

***“PROGRAMA DE INTERVENCION INTEGRAL EN BARRIOS -  
INFRAESTRUCTURA”***

---

**PLIEGO DE  
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

---

## **“PROGRAMA DE INTERVENCION INTEGRAL EN BARRIOS - INFRAESTRUCTURA”**

### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **INDICE**

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>A. RUBRO VIAL .....</b>	<b>7</b>
ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO POR FRESADO .....	7
ITEM 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN O DE GRANITO.....	9
ITEM 03: EXTRACCIÓN DE ÁRBOLES .....	10
ITEM 04: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE, INCLUIDA LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE CIMIENTOS	11
ITEM 05: TERRAPLÉN DE SUELO SELECCIONADO.....	13
ITEM 06: SUBRASANTE MEJORADA CON CAL, CON PROVISIÓN DE SUELO, INCLUIDO SANEAMIENTO	14
ITEM 07: PROVISIÓN DE SUELO PARA BASES ESTABILIZADAS .....	16
ITEMS 08, 09, 10 Y 11: BASE DE SUELO - ARENA - ESCORIA - CAL Y BACHEO DE BASE ESTABILIZADA EXISTENTE .....	17
ITEMS 12: PREPARACIÓN Y CORTE DE LA BASE .....	22
ITEMS 13 Y 14: CORDONES CUNETA Y BADENES DE HORMIGON .....	23
ITEM 15: RIEGO DE LIGA .....	27
ITEM 16: CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE EN 5cm DE ESPESOR .....	29
ITEM 16.2: CALZADA DE HORMIGÓN H-30 CON CORDONES INTEGRALES EN 20 CM DE ESPESOR....	37
ITEM 17: RECICLADO DE PAVIMENTOS IN SITU CON CEMENTO .....	53
ITEM 18: TAPAS DE CÁMARAS A LLEVAR A NUEVA COTA.....	60
ITEM 19: PERFILADO MANUAL DE VEREDAS .....	61
ITEM 20: PERFILADO DE BANQUINAS .....	63
ITEM 21: ACCESOS VEHICULARES DE HORMIGÓN .....	64
ITEM 22: CÁMARA 1 O 2 PARA DESAGÜES DOMICILIARIOS .....	65
ITEM 23: ENLACE PLUVIAL DOMICILIARIO A CORDÓN .....	66
ITEM 24: LOSA DE REFUERZO PARA CRUCE DE CALLES, SEGÚN PLANO 632-H, INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO .....	67
ITEM 25: CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE DE ESPESOR VARIABLE EN LUGARES A CONFIRMAR.	69
<b>B. RUBRO RELOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES .....</b>	<b>70</b>
ITEM 26: RELOCALIZACIÓN DE RED DE GAS DE MEDIA PRESIÓN .....	70
ITEM 27: RELOCALIZACIÓN BAJADA ELECTRICA MONOFASICA PROVISORIA. ....	71
ITEM 28: RELOCALIZACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN .....	73
ITEM 29: RELOCALIZACIÓN DE POSTES DE ELECTRICIDAD O TELÉFONO .....	74
ITEM 30: RELOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES TELEFONÍA SUBTERRÁNEA Y/O FIBRA OPTICA, INCLUIDO CÁMARAS .....	75
ITEM 31: RELOCALIZACIÓN REDES DE AGUA .....	76
ITEM 32: BAJADA DE CONEXIONES CLOACALES.....	79
ITEM 33: LOSA DE PROTECCIÓN PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS .....	80
<b>C. RUBRO OBRAS HIDRÁULICAS .....</b>	<b>82</b>

<b>D. RED CLOACAL.....</b>	<b>83</b>
ITEM 34: EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO .....	83
ITEM 35: EXCAVACIÓN EN TÚNEL PARA CONDUCTOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.....	85
ITEM 36: TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE DE LAS EXCAVACIONES PARA CONDUCTOS PRINCIPALES, SECUNDARIOS, CAÑERÍAS DE EMPALME DE OBRAS DE CAPTACIÓN Y DE CÁMARAS. ....	85
ITEMS 37 A 50: CONDUCTOS CIRCULARES PREFABRICADOS, DE PVC, HºAº Y PEAD. ....	86
ITEM 51: CONDUCTOS DE HORMIGÓN ARMADO, DE EJECUCIÓN "IN SITU" Y EN TUNEL .....	86
ITEM 52: DRENAJES, CON CONDUCTOS DE 0.20 M DE DIÁMETRO DE HORMIGÓN SIMPLE O POLICLORURO DE VINILO, O POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO, PERFORADO, INCLUYENDO CAMISA DE CANTO RODADO, EXCAVACIÓN Y BOMBEO. ....	87
ITEMS 53 A 56: SUMIDEROS VERTICALES PT-112-M2 Y HORIZONTALES PT-202. ....	87
ITEMS 57-58: CAPTACIONES DE ZANJAS SIMPLES Y DOBLES .....	88
ITEM 59: REMOCIÓN DE OBRAS DE CAPTACIONES.....	88
ITEM 60: MARCOS Y TAPAS MRD-01.....	88
ITEM 61: HORMIGÓN ARMADO PARA CÁMARAS Y BOCAS.....	89
ITEM 62: ZANJA NUEVA.....	89
ITEM 63: RECTIFICACIÓN DE ZANJA.....	90
ITEM 64-65: REMOCIÓN ACCESOS DOMICILIARIOS VEHICULARES Y/O PEATONALES CON TAPADA. 90	
ITEMS 66 A 72: CRUCES DE CALZADAS DIÁMETROS VARIABLES .....	91
ITEM 73: ACOMETIDA DIRECTA A CONDUCTO DE HORMIGON IN SITU. ....	91
ITEM 74: ACOMETIDA DIRECTA A CONDUCTO PREFABRICADO DE HORMIGON.....	91
ITEM 75: HORMIGÓN H-13, H-17 Y H-21 .....	92
ITEMS 76 A 78: ALCANTARILLAS DE Hº COMERCIAL DIÁMETROS VARIABLES .....	93
ITEMS 79 A 82: PROVISION, ACARREO Y COLOCACION DE CAÑERÍA DIÁMETROS VARIABLES .....	93
ITEM 83: ACOMETIDA A BOCA DE REGISTRO O CÁMARA EXISTENTE .....	94
ITEMS 84 Y 85: CONSTRUCCIÓN DE BOCA DE REGISTRO .....	94
ITEMS 86-87: MARCOS Y TAPAS PARA BOCAS DE REGISTRO CIEGAS EN CALZADA (C-08- 1) Y EN VEREDA (C- 09-1).....	95
ITEM 88: CÁMARA DE ACCESO EN INICIO DE COLECTORAS EN VEREDA. ....	95
ITEMS 89 A 91: CONEXIONES DOMICILIARIAS CORTAS, MEDIAS Y LARGAS. ....	95
ITEM 92: BOCAS DE ACCESO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS .....	96
ITEM 93: SISTEMA DESVIADOR DE DESAGUES DOBLE CAMARA.....	96
ITEM 94: CRUCE DE POZOS NEGROS EN VEREDA .....	97
ITEM 95: CEGADO DE POZOS NEGROS EN VEREDA.....	97
ITEMS 96 A 98: CONEXION CLOACAL $\Phi$ 160 SOBRE CAÑERÍA NUEVA O EXISTENTE CORTAS, MEDIAS Y LARGAS. ....	97
ITEM 99 Y 100: LIMPIEZA BOCA DE REGISTRO MAYOR O MENOR A 2,50 MTS. ....	98
ITEMS 101 A 103: DESOBSTRUCCIÓN DE CAÑERÍA CLOACAL INCLUIDA LA REPARACION. ....	98
ITEM 104: DESAGOTE DE CAMARAS Y CAÑERIAS. ....	99
<b>E. RUBRO AGUA POTABLE .....</b>	<b>100</b>
ITEMS 106 A 109: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACION DE CAÑERÍA RECTA Y ESPECIAL DE P.V.C. CLASE 6 CON AROS DE GOMA DIÁMETROS VARIABLES. ....	100

ITEM 110: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE HIDRANTES, INCLUIDO EJECUCIÓN DE CÁMARAS	100
ITEMS 111 A 114: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS ESCLUSAS DIÁMETROS VARIABLES, INCLUYE EJECUCIÓN DE CÁMARA.....	101
ITEMS 115-116: EJECUCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS CORTAS Y LARGAS .....	101
ITEMS 117 Y 119 A 121 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS, DE ADOQUINES Y ESTABILIZADOS. ....	101
ITEM 118: ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-30. ....	102
ITEM 122 A 124: ROTURA Y REPARACIÓN DE VEREDAS DE BALDOSAS, DE CEMENTO Y ESPECIALES	102
<b>F. RUBRO OBRAS DE ARQUITECTURA.....</b>	<b>103</b>
ITEM 125: DEMOLICIÓN DE PISOS DE BALDOSAS O LOSETAS (m2) .....	103
ITEM 126: DEMOLICIÓN DE CONTRAPISOS DE HORMIGON POBRE (m3) .....	103
ITEM 127: DEMOLICIÓN DE HORMIGONES (m3).....	103
ITEM 128: RETIRO DE POSTES CON TRASLADO (u) .....	103
ITEM 129: DESMONTE DE TERRENO NATURAL PARA EJECUCIÓN DE CONTRAPISOS (m2).....	103
ITEM 130: RELLENO DE SUELO SELECCIONADO COMPACTADO ESPESOR 10 cm (m2).....	103
ITEM 131: RELLENO DE SUELO VEGETAL ESPESOR 10 cm (m2) .....	103
ITEM 132: EXCAVACION A MAQUINA (m3).....	104
ITEM 133: EXCAVACION A MANO (m3).....	104
ITEM 134: CORDONES DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO (m3) .....	104
ITEM 135: CORDÓN REBAJADO DE HORMIGÓN ARMADO (m) .....	105
ITEM 136: EJECUCIÓN DE TABIQUES DE HORMIGÓN ARMADO VISTO (m3) .....	105
ITEM 137: ESCALINATAS DE HORMIGÓN ARMADO (m3) .....	105
ITEM 138: BANQUINAS DE HORMIGÓN POBRE (m3).....	105
ITEM 139: BASES DE HORMIGÓN ARMADO (m3).....	105
ITEM 140: CONTRAPISOS DE HORMIGÓN POBRE (m2).....	106
ITEM 141: PISOS DE HORMIGÓN ALISADO (m2).....	106
ITEM 142: PISOS DE HORMIGÓN RASPINADO (m2) .....	106
ITEM 143: RAMPA DE HORMIGÓN ARMADO RASPINADO (m2).....	106
ITEM 144: PISOS DE HORMIGÓN DE PIEDRA GRANÍTICA LAVADA (m2).....	107
ITEM 145: PISOS DE BALDOSAS CALCAREAS VARIAS (m2). ....	107
ITEM 146: CARPETAS ASFÁLTICAS PARA SENDEROS (m2) .....	107
ITEM 147: PISOS DE BALDOSAS GRANÍTICAS DE 30 X 30 CM DE 16 PANES (m2) .....	107
ITEM 148: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GRANZA CERÁMICA (m2) .....	108
ITEM 149: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PIEDRA GRANÍTICA PARTIDA SUELTA (m2) .....	108
ITEM 150: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARENA (m3).....	108
ITEM 151: MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES A LA VISTA (m3).....	108
ITEM 152: MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES (m3) .....	108
ITEM 153: REVOQUE EXTERIOR COMPLETO (m2) .....	108
ITEM 154: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCOS METÁLICOS PARA ARENEROS (m) .....	109
ITEM 155: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO DE ALAMBRE TEJIDO (m) .....	109
ITEM 156: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCOS PARAPELOTAS (u).....	109

ITEM 157: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA PLAYÓN POLIDEPORTIVO (u) .....	110
ITEM 158: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARCOS DE FÚTBOL (u) .....	110
ITEM 159: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS (m) .....	110
ITEM 160: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BANCOS TIPO "Z" (u) .....	111
ITEM 161: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE MESAS DE HORMIGON (u).....	111
ITEM 162: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PRETILES DE HORMIGON (u) .....	111
ITEM 163: PROVISIÓN Y COLOCACION DE BANCOS DE HORMIGON MONOPIEZA (u).....	111
ITEM 164: PROVISIÓN Y COLOCACION DE CESTOS METALICOS (u) .....	111
ITEM 165: PROVISIÓN Y COLOCACION DE CARTELES DE PLAZA (u) .....	112
ITEM 166: PROVISIÓN Y COLOCACION DE JUEGOS INFANTILES INTEGRADORES (u) .....	112
ITEM 167: ESMALTE SINTETICO SOBRE ELEMENTOS METALICOS (m2) .....	112
ITEM 168: PINTURA AL LATEX PARA EXTERIORES (m2) .....	112
ITEM 169: DEMARCACIÓN PARA PISOS DE PLAYONES POLIDEPORTIVOS (m) .....	112
ITEM 170: SELLADO DE JUNTAS CON MATERIAL ASFALTICO (m) .....	112
<b>G. RUBRO RED ELÉCTRICA Y OBRAS DE ALUMBRADO .....</b>	<b>113</b>
ITEM Nº 171: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN LUMINARIA Y EQUIPO LED 150 W.....	113
ITEM 172: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN COLUMNAS DE HIERRO 9,7 MTRS CON BRAZO 1,5 MTRS ....	113
ITEM 173: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN LUMINARIA Y EQUIPO SAP 250 W. ....	113
ITEM 174: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN TULIPAS EN LUMINARIAS EXISTENTES S/ESP. MUNICIPALIDAD	113
ITEM 175: TABLERO DE COMANDO TN 130E S/ESPECIFIC. MUNICIPALIDAD DE SANTA FE.....	114
ITEM 176: PROVISIÓN, COLOCACIÓN Y CONEXIONADO CABLE PREENSAMBLADO DE 2X16 MM2 ...	114
ITEM 177: MORSETO DE CONEXIÓN A RED AÉREA.....	114
ITEM 178: HONORARIOS PROFESIONALES .....	115
<b>H. RUBRO PROVISION DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS</b>	<b>116</b>
ITEM 179: CANASTA DE MATERIALES PARA VIVIENDA VU 1D- Completa.....	116
ITEM 180: PLATEA CON DESCARGAS PARA BAÑO (INCLUYE CÁMARAS Y POZO ABSORVENTE) .....	123
A-: PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	123
B: FUNDACIONES.....	123
C: PISO .....	123
D: INSTALACIONES.....	123
ITEM 181: MOVILIDAD PARA INSPECCIÓN .....	124
ÍTEM Nº 182: HONORARIOS PROFESIONALES .....	125
<b>I. RUBRO ESPACIOS VERDES Y ESPACIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>126</b>
ITEM 183: ESPACIOS VERDES.....	126
ITEM 184: PROVISIÓN, PLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOL CON TUTOR .....	126
ITEM 185: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PANES DE CESPED.....	127
ITEM 186: TRABAJOS PRELIMINARES - CERCO DE OBRA .....	127
ITEM 187: ESPACIOS PÚBLICOS - APARATOS DEPORTIVOS: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ESTACIÓN AEROBICA.....	127
ÍTEM 188: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BICICLETERO METÁLICO .....	128
ÍTEM 189: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BEBEDERO DE HORMIGÓN.....	128

ANEXO I: ESPECIFICACIÓN GENERAL A-1: MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS .....	130
---	-----

<b>ANEXO II: ESPECIFICACIÓN GENERAL A-2: EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS.....</b>	<b>142</b>
---	------------

<b>ANEXO III- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS HIDRÁULICAS</b>	<b>150</b>
--	------------

C.1 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA DESAGÜES PLUVIALES .....	150
---	-----

C.2 - ESPECIFICACIONES GENERALES REFACCIÓN DE PAVIMENTOS .....	213
--	-----

C.2-1 ROTURA Y REPARACIÓN DE PAVIMENTOS .....	213
---	-----

C.2-2 REFACCION DE PAVIMENTOS PARA DESAGÜES PLUVIALES .....	228
---	-----

C.3 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DRENAJE A CIELO ABIERTO .....	229
--	-----

<b>ANEXO IV: ESPECIFICACIONES GENERALES LITORAL GAS .....</b>	<b>236</b>
---	------------

<b>ANEXO V: ESPECIFICACIONES GENERALES E.P.E.....</b>	<b>271</b>
---	------------

<b>ANEXO VI: ESPECIFICACIONES GENERALES A.S.S.A. ....</b>	<b>284</b>
---	------------

<b>ANEXO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES A UTILIZAR EN ALUMBRADO ELÉCTRICO .....</b>	<b>404</b>
--	------------

## **A. RUBRO VIAL**

### **ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO POR FRESADO**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Consiste en las operaciones necesarias para efectuar la remoción de un cierto espesor de la carpeta asfáltica, mediante la operación de fresado mecánico y el posterior transporte del material extraído hasta el sitio donde indique la Inspección, dentro del ejido urbano.

En el presente contrato, el objetivo de estos trabajos consiste en retirar completamente el concreto asfáltico existente en calzada, en forma previa a la excavación de caja.

#### **2.- PROCEDIMIENTOS DE FRESADO**

Cuando las condiciones de operación del equipo de fresado se vean impedida o se evidencien dificultades operativas insalvables, la Inspección podrá autorizar el empleo de otros medios mecánicos o manuales para efectuar demoliciones de sectores del pavimento, constituido o no por mezcla asfáltica, tales como los próximos a cordones, bocas de registro, sumideros, baches integrados por materiales diferentes a los que son objeto del fresado, etc.

La temperatura de la capa asfáltica a fresar estará comprendida entre cinco (5) y cuarenta y cinco (45) grados centígrados. La temperatura de la capa a fresar se determinará en los 0,05 m superiores, cada dos horas, cuando la misma se encuentre próxima a los extremos antes señalados.

Se evitará efectuar trabajos de fresado en superficies cubiertas por agua, salvo que éstas sean de pequeña extensión.

#### **3.- EQUIPOS**

El Contratista deberá disponer en obra de equipos ambulatorios de fresado mecánico, en perfectas condiciones de uso.

No se autorizará el empleo de equipos que produzcan vibraciones u otras acciones de magnitud tal que puedan comprometer al resto de la estructura del pavimento y a las instalaciones y edificaciones próximas a las zonas de trabajo.

El Contratista dispondrá, en el lugar de los trabajos, de equipos mecánicos y elementos manuales de limpieza de la superficie a fresar que permitan una remoción de todo material suelto en forma inmediata del lugar de trabajo.

Cuando las condiciones de operación del equipo de fresado se vean impedida o se evidencien dificultades operativas insalvables, la Inspección podrá autorizar el empleo de otros medios mecánicos o manuales para efectuar demoliciones de sectores del pavimento, constituido o no por mezcla asfáltica, tales como los próximos a cordones, bocas de registro, sumideros, baches integrados por materiales diferentes a los que son objeto del fresado, etc.

No podrán utilizarse, para el transporte del material producto del fresado, unidades de dimensiones tales que impidan su pesaje en la balanza que se ordene utilizar para la medición del ítem.

La Inspección podrá exigir al Contratista, la ejecución de tramos de prueba como condición previa a la aprobación de incorporación a la obra, de los equipos propuestos por el Contratista.

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos de barrido con los mecanismos de aspiración de polvo y partículas sueltas de la superficie de la calzada. Este equipamiento formará parte integrante del conjunto de elementos que acompañan a las tareas de fresado.

#### **4.- CONDICIONES DE LA SUPERFICIE FRESADA**

El fresado del pavimento deberá proporcionar una superficie nivelada de textura rugosa, no fracturada y sin resaltos, considerándose de este modo a aquellos en que la diferencia de nivel relativo excede de 0,01 m. Se eliminarán los resaltos entre franjas de fresado y en las transiciones motivadas por la aplicación de otros procedimientos de demolición del pavimento, estas tareas se efectuarán preferentemente por fresado u otro medio autorizado por la Inspección. Cuando se observen deformaciones, arrancamientos o defectos de la superficie que excedan las tolerancias establecidas, el Contratista deberá repararlo a satisfacción de la Inspección a su cargo.

En los casos en que se decida liberar al tránsito antes de completar la demolición del pavimento o de excavar la caja, deberán suavizarse los resaltos de la carpeta asfáltica. Los mismos serán de hasta 0,03 m en sentido transversal y de hasta 0,05 m en sentido longitudinal. A tales efectos el Contratista deberá producir las transiciones mediante adecuado trabajo mecánico sobre el resalto.

#### **5.- MEDICIÓN**

Los trabajos ejecutados según esta especificación especial serán medidos en **toneladas (ton)** de material extraído. Cada unidad de transporte cargada con el material resultante del fresado de la carpeta bituminosa, será pesada en una balanza pública con precisión del 1%, donde será depositado el material.

La Inspección entregará al conductor en el lugar de pesaje un comprobante en original y duplicado y conservará un triplicado para su contralor. A la vez el conductor entregará el original del comprobante al personal de la Inspección que se hallare en el lugar de fresado y le hará visar el duplicado, que será el único documento de que dispondrá el Contratista para reclamar el pago del material extraído en obra. Los comprobantes que entregará la Inspección deberán ser extendidos en libretas triplicadas impresas, con numeración correlativa, según modelo que presente el Contratista y sea aprobado por la Inspección. Cada comprobante llevará escrito el número de orden de carga, su peso, la identificación del vehículo de transporte, fecha y hora de expedición. El original deberá ser extendido en tinta y las copias con carbónico, no admitiéndose enmiendas ni tachaduras. Al final de cada jornada de trabajo, en un libro de hojas fijas y numeradas correlativamente, las que serán rubricadas por el Contratista y la Inspección, se asentarán todos los comprobantes emitidos en orden correlativo, con todos los datos de los comprobantes. La Inspección certificará y aplicará multas y descuentos correspondientes de acuerdo con las anotaciones asentadas en el libro.

El Contratista deberá conservar todos los comprobantes, hasta la recepción provisional de la obra. Todos los errores que se cometan en los comprobantes o en el libro citado, deberán ser salvados al pie de la hoja correspondiente, en el momento de su asiento.

#### **6.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos realizados, medidos en la forma indicada con anterioridad, se pagarán al precio unitario del contrato del presente ítem. Dicho precio será compensación total por las operaciones de fresado, la carga, el transporte hasta el lugar que determine la Inspección dentro del ejido urbano, la descarga y acondicionamiento del producto del fresado; por la preparación de la superficie, la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la señalización, medidas de seguridad, construcción y mantenimiento de caminos y veredas auxiliares de desvío y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada y ordenada por la Inspección que no reciba pago directo en otro ítem del Contrato.



## **ITEM 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN O DE GRANITO**

### **1.- DESCRIPCIÓN Y METODO OPERATIVO**

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para la demolición y retiro de los pavimentos existentes afectados por la ejecución de las obras proyectadas, con excepción de las capas asfálticas, que serán removidas por fresado mediante el ítem respectivo.

Comprende la demolición de cordones, de pavimentos de hormigón y de pavimentos de granito, en espesor completo, esto es, incluyendo la totalidad de las capas estructurales que los componen (cama de arena, bases rígidas, losas de hormigón), y el transporte a depósito de los materiales demolidos.

Si se trata de un sector de empalme con un pavimento existente a mantener, las áreas a demoler serán delimitadas mediante aserrado de profundidad no menor a 50 milímetros. La metodología de demolición deberá preservar de todo tipo de daño al pavimento o las estructuras vecinas.

Las piezas de granito que eventualmente se extraigan serán acopiadas en forma separada y enviadas al depósito que indique la Inspección. Los escombros y demás productos de la demolición serán transportados al depósito que fije la Inspección dentro del ejido urbano.

### **2.- METODO OPERATIVO**

El Contratista queda obligado a ejecutar la demolición y/o retiro de todas las obras existentes y elementos cuyas características y ubicación se indican en los cómputos métricos y planos correspondientes y/o aquellas que sin estar expresamente indicadas deban demolerse o acondicionarse a los efectos de que las obras adquieran la forma y dimensiones especificadas y/o necesarias para la ejecución del proyecto.

Las cantidades de pavimento, obras civiles y elementos existentes a demoler y/o retirar, estimados en el proyecto y cómputos métricos son sólo ilustrativos, correspondiendo al proponente informarse en el terreno sobre la magnitud de la obra a realizar y que recibirá pago por este ítem. En consecuencia, toda diferencia en más o en menos con respecto a lo estimado en la documentación del proyecto no dará derecho al Contratista a reclamación o indemnización alguna. Al efectuar las demoliciones y/o retiros, el Contratista observará las precauciones necesarias con el objeto de evitar todo daño o deterioro innecesario en los materiales recuperables provenientes de tales operaciones o a las estructuras aledañas, procediendo de acuerdo con las órdenes que imparta la Inspección.

Dichos materiales quedan en propiedad del Comitente, debiendo el Contratista trasladarlos y depositarlos fuera de los límites de la obra, en un todo de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

### **3.- MEDICIÓN**

Los trabajos serán medidos en **metros cuadrados (m2)** de pavimento de demolido y transportado, una vez que las tareas sean aprobadas por la Inspección. La superficie a medir será la proyección en planta de la calzada demolida.

### **4.- FORMA DE PAGO**

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Inspección, medidas conforme a lo especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por el aserrado, por la demolición pavimento, por la extracción de los materiales, por la selección, carga y descarga de los mismos, por el transporte de los productos de la demolición hasta los lugares que fije la Inspección dentro del ejido urbano, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas por la señalización y medidas de seguridad y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada, que no reciban pago directo en otro ítem del Contrato.

### **ITEM 03: EXTRACCIÓN DE ÁRBOLES**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Esta especificación regula las tareas de extracción de árboles que deban ser retirados en razón de que interfiera con las obras de construcción de las calzadas proyectadas. Previo a toda intervención, el caso deberá ser evaluado por la Inspección.

A los efectos de esta especificación se considerará árbol a los ejemplares cuyo diámetro medido a un metro del suelo sea mayor o igual a 20 centímetros. Ejemplares de diámetro menor serán extraídos sin recibir pago directo, estando su costo incluido en el ítem "Excavación de caja".

#### **2.- METODO OPERATIVO**

Se procederá al retiro de los ejemplares interfirientes previa autorización de la Inspección. Los mismos serán extraídos y acopiados en un lugar a determinar, para su posterior transporte; el destino a dar a estos ejemplares será dictaminado por la Inspección de Obra y no podrá exceder los límites del ejido urbano.

Los hoyos de extracción de ejemplares cuyo retiro obedezca a las nuevas exigencias del perfil de la obra serán rellenados con suelo seleccionado compactado, según el nivel definitivo de proyecto.

#### **3.- MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La medición será por **unidad (u.)** de árbol extraído de la traza, de diámetro mayor o igual a 20 centímetros, medido a un metro del nivel del suelo. No se reconocerá distinción alguna por diámetro más allá de la enunciada. La extracción de unidades de menor diámetro no se medirá ni recibirá pago directo, estando el costo de su extracción incluido en el ítem "Excavación de caja".

Los trabajos medidos de la forma indicada serán abonados al precio unitario de contrato del presente ítem. Dicho precio será compensación total por las tareas de extracción del ejemplar; relleno posterior del terreno; transporte de todos los ejemplares; y por toda otra tarea o insumo necesario para llevar a cabo lo especificado que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 04: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE, INCLUIDA LIMPIEZA Y EXTRACCIÓN DE CIMIENTOS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Esta especificación rige para las excavaciones que deben practicarse para la construcción de las calzadas proyectadas.

El trabajo consiste en la extracción de suelo de la obra en el volumen necesario, la carga, transporte, descarga en el lugar que fije la Inspección dentro del ejido urbano o, en la zona de obra, para su utilización en eventuales rellenos según las características del material excavado. El destino del material producto de la excavación de caja será fijado exclusivamente por la Inspección, en función de las propiedades del mismo.

Este ítem será de aplicación para la excavación de caja para la ejecución de calzadas, hasta la cota de subrasante.

Asimismo, toda demolición y retiro de hechos existentes que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y que resulte necesaria para conformar la caja del pavimento, se considerará incluida en este ítem. En particular queda incluido en el presente ítem la demolición y la extracción de cimientos en el espesor necesario para la posterior preparación de la subrasante.

### **2.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

No podrá iniciarse excavación alguna, sin la autorización previa de la Inspección.

En principio no se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales. No obstante, la Inspección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, que sea ocasionado a personas, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte. En particular el Oferente deberá contemplar que en el presente ítem se considerarán incluidas las tareas correspondientes a la eventual relocalización de las instalaciones subterráneas que interfieran con la marcha de los trabajos de excavación de caja y preparación de la subrasante en desmonte y cuya relocalización o protección no esté contemplada en otro ítem de la obra.

Este ítem incluye además la demolición y retiro de todo hecho o instalación existente que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y cuya remoción o relocalización sea necesaria para la ejecución de las calzadas. Sin carácter taxativo, incluye por ejemplo la demolición y retiro de cercos, alambrados, portones, tapiales, cimientos, veredas de cualquier tipo, accesos a propiedades y garajes, bancos, mobiliario urbano de cualquier tipo, barandas peatonales, material suelto, alcantarillas, postes en desuso, garitas, canteros vegetados, señales verticales, sumideros, captaciones de zanjas, y todas las demoliciones y retiros necesarios para materializar las calzadas proyectadas que no reciban pago directo a través de ítem específicos. En tal sentido corresponde al Oferente informarse en el terreno de las características particulares de la zona de obras, para complementar lo indicado en los planos de hechos e instalaciones existentes.

Los productos de excavaciones que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la Inspección, dentro del ejido urbano. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

Las cajas para pavimentos serán excavadas y perfiladas conforme los planos de proyecto.

Se conducirán los trabajos de excavación, en forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con el proyecto. No se deberá salvo orden expresa de la Inspección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta de acuerdo con las especificaciones y órdenes que al efecto imparta la misma.

El Contratista deberá prever la ejecución de desagües o la instalación de equipos de bombeo para evitar que los suelos de subrasante resulten con exceso de humedad originado por lluvias u otras causas. Será por cuenta del Contratista y no recibirá pago la remoción y reemplazo de suelos de subrasante que se encuentren con exceso de humedad al proceder a la incorporación de cal para su tratamiento.

### **3.- EQUIPO**

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Inspección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables. Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

#### **4.- MEDICIÓN**

Las excavaciones se medirán en **metros cúbicos (m3)**. La cubicación se hará tomando el volumen comprendido entre las cotas de terreno natural posteriores a la limpieza del terreno, o bien las resultantes del retiro de pavimentos existentes, y las cotas de subrasante de proyecto o de base de asiento, según corresponda, en los anchos y largos teóricos indicados en los planos. Se evitará superponer medición con otros ítems de ejecución preliminar, como la demolición de pavimentos existentes. El suelo se cubicará en su estado de densificación natural.

#### **5.- FORMA DE PAGO**

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. El mismo será compensación total por la extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Inspección dentro del ejido urbano o dentro de la zona de obra; por la conformación y perfilado del fondo de las excavaciones; por la relocalización de las instalaciones subterráneas o aéreas que interfieren con la ejecución del pavimento, por la demolición, retiro y/o relocalización de los hechos existentes que interfieran con la ejecución de calzadas, y por toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 05: TERRAPLÉN DE SUELO SELECCIONADO**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consistirá en la formación de terraplenes conforme a los planos de proyecto, utilizando suelo seleccionado provisto por el Contratista, no incluyendo las capas estructurales del pavimento.

El presente ítem no será utilizado para el reemplazo de suelos no aptos de la subrasante en desmonte, dado que dicha tarea está incluida en el ítem "Subrasante mejorada con cal".

### **2.- MATERIALES**

El suelo seleccionado a proveer por el Contratista deberá encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 y A-6 de la clasificación HRB, y su índice de plasticidad será menor o igual a 15.

### **3. MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Cuando deban construirse terraplenes de una altura inferior a 2,00 (dos) metros a contar desde la rasante, la superficie de asiento del terraplén deberá ser arada o escarificada y compactada hasta una profundidad conveniente para asegurar la trabazón mecánica necesaria entre el nuevo terraplén y la superficie existente. Si dicha profundidad no estuviera fijada en los planos y/o especificaciones, será determinada por la Inspección.

Las capas horizontales con que se conformarán los terraplenes tendrán un espesor compactado no mayor de veinte (20) cm.

En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que les corresponda en el terraplén compactado, debiendo perfilarse convenientemente.

Cada capa de suelo interviniente en la formación de terraplenes deberá ser compactada hasta alcanzar una densidad seca del 95 % de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Standard T-99 del material usado.

Después de ejecutada cada capa no se iniciará la ejecución de la siguiente sin aprobación de la Inspección la que controlará si el perfilado y la compactación se han efectuado de acuerdo a lo especificado.

El contenido de la humedad de los suelos a colocar en el terraplén será controlado por la Inspección, la que podrá ordenar se interrumpa la construcción si los mismos se hallaren con exceso de humedad o estuviesen demasiado secos. En el primer caso los trabajos se suspenderán hasta que los suelos hayan perdido el exceso de humedad, depositándolos donde puedan secarse, hasta tanto la Inspección autorice su colocación en el terraplén. En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiado secos, la Inspección podrá disponer el humedecimiento de los mismo. En todos los casos, la Inspección podrá exigir que los equipos de compactación actúen simultáneamente con los que depositan o distribuyen el suelo de cada capa, con el objeto de lograr que la compactación se efectúe antes de que éste haya perdido el grado de humedad conveniente.

Una vez terminada la construcción del terraplén deberá conformarse, perfilarse el coronamiento, taludes, cunetas y préstamos, de manera que satisfagan la sección transversal indicada en los planos. Todas las superficies deberán conservarse en correctas condiciones de lisura y uniformidad hasta el momento de la recepción provisional de las obras.

### **4. EQUIPO**

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo mientras los trabajos se encuentren en ejecución salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones y si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

### **5. MEDICIÓN**

Los terraplenes que cumplan con la densidad, cotas y perfiles especificados, se medirán en **metros cúbicos (m3)** de suelo en su posición final compactado.

No se incluirá en la medición del volumen de terraplén el correspondiente a las capas estructurales del pavimento (subrasantes, subbases, bases, calzadas y carpetas) dado que las mismas reciben pago en los ítems respectivos.

No se reconocerán volúmenes adicionales que resulten de excesos en ancho, o profundización excesiva en la limpieza del terreno.

Tampoco se medirá el volumen correspondiente a eventuales cambios de suelos no aptos de subrasantes en desmonte.

### **6. FORMA DE PAGO**

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación de los terraplenes en la forma especificada; distribución, desmenuzado, homogeneizado, regado o sacado del suelo, conformación, perfilado y compactación; escarificado y compactación de la superficie de asiento del terraplén cuando sea necesario; por la provisión de equipos, herramientas menores y mano de obra; señalización y medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 06: SUBRASANTE MEJORADA CON CAL, CON PROVISIÓN DE SUELO, INCLUIDO SANEAMIENTO**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Consistirá en las operaciones necesarias para conferir al material de apoyo de la superestructura, las características de densificación, homogeneidad, lisura, cota y perfil transversal, que respondan a las exigencias del proyecto.

Se considerará "cota de subrasante" a la indicada en los planos de diseño estructural, esto es aquella superficie sobre la cual apoya la subbase o la base según el caso, en los anchos indicados en los planos.

Se considerará "subrasante" a la capa de veinte (0,20) metros de espesor situada por debajo de la cota de subrasante definida anteriormente.

### **2 - MATERIALES**

Se considerará suelo apto para su empleo como material de la subrasante, al existente en el lugar, siempre que el mismo no contenga más del 2% en peso de residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición, o se encuentre con exceso de humedad (barro).

Cuando el exceso de humedad sea originado por lluvias acaecidas durante la excavación de caja, el Contratista deberá proceder al secado del suelo o al reemplazo del mismo por suelo apto a su entero costo.

Cuando a juicio de la Inspección se verifique la presencia de suelos inadecuados en la subrasante, el mismo será excavado y reemplazado por suelos aptos. Dicho reemplazo se considera incluido en el precio unitario del presente ítem y no recibirá pago directo.

El porcentaje de cal a incorporar a la subrasante será, en todo el ancho y espesor de trabajo, del tres por ciento (3%) del peso correspondiente a la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia especificado más adelante. La cal a utilizar será cal aérea hidratada y cumplirá con los requisitos que fijan las Normas IRAM 1508 y 1626.

### **3 - MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Una vez excavado el suelo necesario para alcanzar la cota de subrasante proyectada, se procederá a escarificar el suelo en veinte (0,20) metros de profundidad y en los anchos indicados en los planos, y se procederá a desmenuzar con rastra de discos el suelo hasta que el cien por cien (100 %) del material pase por el tamiz IRAM de 25 mm (1"), y por lo menos el sesenta por ciento (60 %) pase por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº 4).

Luego se procederá a homogeneizar el suelo que formará la subrasante en todo su espesor, ancho y longitud de manera de eliminar heterogeneidades que afecten la uniformidad de su capacidad portante.

La Inspección controlará estrictamente el grado de pulverización especificado, el ancho y espesor de trabajo. Se deja especialmente aclarado que no se autorizará a incorporar la cal hasta que el Contratista no cumplimente lo antedicho.

Si para acelerar el proceso constructivo el Contratista incorpora cal para secar el suelo no recibirá pago adicional alguno ni será computada dicha cantidad a cuenta de la cantidad a incorporar especificada.

Luego del acondicionamiento del suelo ya descrito, el Contratista procederá a agregar el tres por ciento (3%) de cal hidratada en un espesor de veinte (0,20) metros, la distribuirá y mezclará íntimamente con la masa de suelo hasta obtener una coloración uniforme.

Se procederá a humedecer el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación determinada en el ensayo de compactación especificado más adelante. Luego de uniformar la humedad se dejará reposar la mezcla entre 24 y 48 hs. (no más) antes de iniciar el proceso de compactación. Se incorporará el agua necesaria después del reposo para garantizar la humedad óptima en el proceso de compactación.

Los suelos así homogeneizados serán compactados hasta obtener una densidad seca del 100% (cien por cien) del ensayo de compactación Proctor Standard AASHTO-T-99 (ensayo de compactación de referencia).

Terminada la compactación, el Contratista en todos los casos perfilará la superficie de acuerdo a cotas de proyecto y solicitará a la Inspección los controles topográficos y de densidad in situ, sin perjuicio de toda otra observación que, a su juicio, sea efectuada para obtener una superficie apta para el apoyo de bases o subbases.

En los sitios donde la subrasante haya perdido densificación por lluvias, tránsito indebido, falta de conservación adecuada, etc., deberá recompactarse la misma hasta lograr la densificación exigida, sin costo adicional alguno, agregando el agua que fuere necesario.

El perfil transversal de la subrasante, se construirá de acuerdo con las indicaciones de los planos o con las que en su reemplazo disponga la Inspección, admitiéndose las siguientes tolerancias: tres (3) centímetros en defecto y cero (0) en exceso con las cotas indicadas; cero (0) centímetros de defecto en ancho y cero (0) centímetros de defecto en espesor. La diferencia de cotas entre el eje y cada uno de los bordes no deberá variar en más de un (1) centímetro en defecto y tres (3) centímetros en exceso de la medida de la flecha teórica. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias enunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Inspección y por cuenta del Contratista.

El perfil transversal de la subrasante, se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente. El control de bordes deberá efectuarse con anterioridad al control de la flecha.

La verificación de las cotas de la subrasante y el perfil transversal de la misma, se efectuará previa su aprobación, sin perjuicio de que la Inspección verifique durante la marcha de la construcción, las cotas que juzgue convenientes, e imparta las órdenes e instrucciones necesarias para asegurar un resultado final que evite las correcciones en la obra terminada.

En caso de que la densidad seca in situ de la subrasante resulte menor al cien por cien (100 %) de la densidad seca máxima del ensayo precitado, el Contratista deberá reconstruir la subrasante a su exclusivo costo.

### **4 - EQUIPO**



El equipo usado para estos trabajos será previamente aprobado por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

En los sectores que, por sus características, no sea posible la compactación con equipos pesados, se procederá a efectuar la misma con compactadores mecánicos especialmente preparados para operar en áreas reducidas o de difícil acceso. No se permitirá la compactación manual; salvo expresa autorización de la Inspección.

El Contratista dispondrá en obra de una bomba para drenar el agua que se acumule en caso de lluvia.

#### **5 - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará si los trabajos de preparación de la subrasante han sido ejecutados de conformidad con los planos de proyecto, estas especificaciones y sus instrucciones; en caso afirmativo procederá a su medición.

#### **6 - CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar la subrasante hasta que se proceda a ejecutar la etapa constructiva siguiente.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando el mismo material o reemplazándolo por otro de mejor calidad.

El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación, sin percibir por ello pago alguno.

En caso de lluvias el Contratista arbitraré los medios para evitar que en el área de trabajo se introduzca agua proveniente del escurrimiento de zonas externas a la misma. Cesada la precipitación, y en forma inmediata, se procederá a evacuar el agua acumulada.

#### **7 - MEDICIÓN**

Se medirá en (**m<sup>2</sup>**) **metros cuadrados** de trabajo concluido y aprobado de acuerdo a las dimensiones teóricas de proyecto.

#### **8 - FORMA DE PAGO**

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por los trabajos realizados en la forma especificada, por la provisión, carga, transporte, descarga, acopio, manipuleo, colocación y mezclado de la cal hidratada; por la homogeneización, escarificado, pulverización, extendido, compactación y perfilado del suelo; por el agua regada; por los ensayos de control; por la conservación; por la provisión de equipos y mano de obra y toda otra operación requerida para la realización de los trabajos especificados no contemplados a los efectos de su pago en otros ítems del contrato.

El precio de este ítem incluirá asimismo la excavación y reemplazo de suelos inadecuados como se indica en el punto 2 "Materiales".

## **ITEM 07: PROVISIÓN DE SUELO PARA BASES ESTABILIZADAS**

### **1 - DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en el aporte de suelos aptos para la ejecución de bases estabilizadas.

### **2 - MATERIALES**

Los suelos a emplear no presentarán residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición.

El suelo apto deberá ser obtenido, en principio, de sobrantes de excavaciones de algún otro sector de la obra, su Índice de Plasticidad deberá ser menor o igual a 15 ( $IP < 15$ ).

En caso de no haber existencia de sobrantes, los suelos serán provistos por el contratista; los mismos deberán encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 y A-6 de la clasificación HRB, su plasticidad deberá cumplir con la siguiente condición: el Índice de Plasticidad será menor o igual a 15.

### **3 - EQUIPOS**

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la obra, deberán haber sido aprobados previamente por la Inspección, quién puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

### **4 - MEDICIÓN**

La medición se efectuará en **metros cúbicos (m<sup>3</sup>)** de suelo colocado y compactado que haya merecido la aprobación de la Inspección.

En los estabilizados con arena-escoria-cal, la medición se hará en base a los porcentajes de intervención del dosaje aprobado.

### **5 - FORMA DE PAGO**

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión del suelo, su carga, transporte, descarga y distribución en el lugar de utilización; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas, y toda otra operación no pagada en otro ítem del Contrato y que sea necesaria para completar las tareas especificadas.



**ITEMS 08, 09, 10 Y 11: BASE DE SUELO - ARENA - ESCORIA - CAL Y BACHEO DE BASE ESTABILIZADA EXISTENTE**

**1 - DESCRIPCIÓN**

El presente ítem será utilizado para efectuar las bases de los pavimentos a nivel definitivo o provisorios con los espesores correspondientes, y para la realización de bacheos sobre base estabilizada existente.

Consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para obtener una mezcla íntima y homogénea entre suelo seleccionado, cal hidratada, arena silícea y escoria, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones. Dicha mezcla compactada con una adecuada incorporación de agua, deberá permitir obtener las dimensiones indicadas en los planos y especificaciones del proyecto.

**2.- MATERIALES**

Los materiales a utilizar en la construcción de las subbases y bases de suelo-arena-escoria-cal cumplirán con los siguientes requisitos:

**2.1. - Suelo**

El suelo a emplear será suelo provisto por el Contratista, aprobado por la Inspección.

Los suelos a emplear no presentarán residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición. Los mismos deberán encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 o A-6 de la clasificación HRB, de lo contrario deberá lograr mediante estabilización química suelos de similares características a los especificados.

**2.2. - Arena**

La arena a utilizar será arena silícea del Río Paraná, limpia y libre de residuos, con un retenido sobre el tamiz 200 superior al noventa y siete (97 %) por ciento.

**2.3. - Cal**

Será de tipo hidráulica hidratada y cumplirá con los requisitos que se indican a continuación:

- cal útil vial > 58 %, según ensayo IRAM 1508 y 1626.

**2.4. - Escoria**

Se utilizará escoria de granulometría 0-10 mm de acería o de alto horno.

**2.5. - Agua**

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:

\* Estará exenta de materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal.

\* La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en sulfatos de sodio, será como máximo de dos (2) gramos por litro (Norma IRAM 1601).

El agua potable podrá ser empleada sin ensayos previos.

**3. - CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA**

Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena silícea del río Paraná y arena de escoria de acería, dando lugar a estabilizados de suelo-arena-escoria-cal.

En los estabilizados del tipo suelo-arena-escoria-cal, la participación de la cal no será inferior al 1,5 % (uno y medio por ciento). El porcentaje mínimo de arena silícea **incorporada** en peso respecto al peso seco de la mezcla sin cal será del quince por ciento (15 %).

Respecto de la escoria de acería, el porcentaje en peso no será inferior al cuarenta por ciento (40%).

El índice plástico (IP) de la mezcla suelo- arena deberá ser como máximo diez (10), sin perjuicio de la cantidad mínima de arena a incorporar. Para obtenerlo el Contratista podrá adicionar más cal hidratada a la mezcla, en cuyo caso no recibirá pago adicional alguno, debiendo considerar su incidencia en el costo unitario del ítem.

**3.1- Fórmula de obra**

Una vez iniciada la obra, previo al inicio de las tareas de ejecución de las subbases y bases de suelo-arena-escoria-cal y con la anticipación suficiente, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación la Fórmula de Obra y las muestras de materiales que forman la mezcla a los fines de proceder a la verificación de la misma.

En la fórmula de obra deberá constar:

- Proporciones (dosificación) de los materiales constitutivos de la mezcla.
- Clasificación HRB del suelo a utilizar.
- Granulometría de los materiales individuales y de la mezcla.

- Ensayo de compactación de referencia especificado más adelante.
- Ensayo de Valor Soporte Relativo por el Método Dinámico N°1 (simplificado) (Norma VNE 6-84)
- Muestra de los materiales intervinientes, en cantidad indicada por la Inspección.

La aprobación por parte de la Inspección de dicha fórmula es condición necesaria para dar inicio a los trabajos del presente ítem.

## **3.2. - Ensayos**

### **3.2.1. - Compactación**

El ensayo de compactación de referencia utilizado por la Inspección para verificar la fórmula de obra, y para el control posterior de densidades in situ, será el Proctor Reforzado, de 8,46 kg/cm<sup>3</sup> de energía por unidad de volumen, efectuado en molde chico (altura 11,64 cm, diámetro 10,16 cm), pero aplicando 35 golpes por capa en vez de 25.

### **3.2.2. - Valor Soporte**

El estabilizado suelo – arena – escoria – cal deberá alcanzar un VSR mayor o igual a ochenta ( $VSR \geq 80\%$ ) para una densidad correspondiente al 98% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia. El ensayo que se llevará a cabo será el Ensayo de Valor Soporte Relativo por el Método Dinámico N°1 (simplificado) efectuado según Norma VNE 6-84. Dicho ensayo se utilizará para verificar la fórmula de obra propuesta por el Contratista y podrá ser efectuado nuevamente durante la marcha de las obras cuando a juicio de la Inspección resulte conveniente (p.e. variación de los materiales o su participación en la mezcla). El propósito de este ensayo es obtener la curva "Densidad vs. Valor Soporte" en la cual deberá verificarse que la muestra propuesta alcance un VSR de al menos 80% para una densidad del 98% del ensayo de compactación de referencia.

## **4.- METODO CONSTRUCTIVO**

El propósito primordial de esta especificación es asegurar una capa completa de material estabilizado, conteniendo una mezcla uniforme, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar las capas subsiguientes. El Contratista podrá utilizar el método que crea conveniente para la ejecución de la mezcla estabilizada.

Será responsabilidad del Contratista regular la secuencia de su trabajo, aplicar la cantidad de material indicada en las especificaciones, conservar adecuadamente las secciones de trabajo ya ejecutadas, y rehacer las capas cuando sea necesario para alcanzar los objetivos expresados.

Previo a la mezcla de materiales el suelo a utilizar deberá ser pulverizado hasta que el cien por cien (100 %) pase el tamiz 3/4" y el sesenta por ciento (60 %) como mínimo pase el tamiz 4,8 mm. Este requisito será controlado estrictamente por la Inspección, y el Contratista requerirá a la misma la aprobación de esta etapa antes de proseguir elaborando la mezcla. A tal fin el Contratista deberá prever en su cotización la utilización de un equipo pulverizador adecuado. Caso contrario la Inspección ordenará la suspensión de los trabajos de preparación de la mezcla.

Antes de que se permita depositar los materiales para la formación de la capa de suelo-arena-escoria-cal, la superficie a recubrir debe contar con la aprobación de la Inspección de la obra, la que verificará previamente, si se halla terminada de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto.

En todos los casos la mezcla se distribuirá en espesor uniforme y en cantidad tal que la capa pueda construirse con el ancho y cotas requeridas en el proyecto. El espesor de construcción de las capas de estabilizado suelo-arena-escoria-cal será no mayor a 20 centímetros.

Durante la ejecución de la base de suelo-arena-escoria-cal deberán observarse dos requisitos fundamentales:

El contenido de humedad de la mezcla al inicio de la compactación será el óptimo  $\pm 2\%$ . Caso contrario la Inspección ordenará la inmediata corrección del mismo.

No se autorizará iniciar la compactación de mezclas no uniformes en coloración o humedad.

La capa terminada se mantendrá regada con agua con toda la periodicidad necesaria para evitar la merma de humedad hasta la construcción de la capa siguiente o el riego asfáltico que se indique en los planos del proyecto.

## **5.- EQUIPO**

El equipo utilizado deberá garantizar el adecuado cumplimiento de las secuencias constructivas, en especial el mezclado y la compactación, debiendo ser reemplazado si a juicio de la Inspección no se obtienen los resultados especificados.

## **6. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La mezcla de suelo-arena-escoria-cal deberá ser compactada hasta que su densidad seca sea igual o superior al 98% de la densidad seca máxima del ensayo de compactación de referencia indicado anteriormente.

A tal fin el Contratista solicitará a la Inspección la evaluación de las densidades in situ del tramo. Si resultara menor el Contratista procederá a demoler y reconstruir el tramo afectado, a su exclusivo costo.

El control de densidad se realizará a razón de uno cada 100 m de longitud como mínimo, calculándose la densidad en tres puntos distintos como mínimo, que podrán incrementarse a criterio de la Inspección.

Además, deberá solicitar a la Inspección el control de incorporación de arena, escoria y cal, con la suficiente antelación como para que la misma corrobore que se verifican los porcentajes de la fórmula de obra aprobada. La Inspección procederá periódicamente a obtener muestras de los materiales individuales para comprobar su calidad.

La Inspección tomará aleatoriamente, muestras de la mezcla inmediatamente antes de comenzar las operaciones de compactación, en cada tramo. Los tramos serán definidos por la Inspección según el método de trabajo utilizado. Con cada muestra así extraída se moldearán las probetas para la realización del ensayo de Valor Soporte Relativo de la mezcla, como ya se mencionara.

Los ensayos de VSR de las mezclas deberá ser arrojar resultados mayores o iguales a 80% para el 98% de la densidad máxima del ensayo de compactación de referencia. Caso contrario serán rechazadas dichas mezclas por la Inspección.

El Contratista facilitará a la Inspección los medios para la recolección de muestras destinadas a evaluar la calidad de la mezcla y a realizar los ensayos de compactación.

El espesor de la capa terminada será como mínimo el proyectado, y la cota superficial admitirá como tolerancia dos (2) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso respecto a la proyectada. El ancho será el proyectado como mínimo y se tolerarán diez (10) centímetros en exceso. Fuera de estas tolerancias el Contratista reconstruirá a su exclusivo costo el tramo afectado. La diferencia de cotas entre el eje y cada uno de los bordes no deberá variar en más de un (1) centímetro en defecto y dos (2) centímetros en exceso de la medida de la flecha teórica. No se recibirá pago directo alguno por los anchos en exceso, dentro de las tolerancias antes descriptas.

El perfil transversal de la subrasante, se verificará en toda la longitud de la obra, con los intervalos que la Inspección juzgue conveniente y por lo menos a razón de uno cada 25 metros.

La lisura de la superficie longitudinal será controlada usando una regla rígida de tres (3) metros de largo, la cual aplicada sobre la superficie no deberá acusar diferencias superiores a ocho (8) milímetros. Caso contrario la sección será corregida a costo exclusivo del Contratista.

En caso de incumplimiento de lo especificado anteriormente, se identificará la zona de falla que deberá demolerse y reconstruirse en todo su espesor con nuevo material. No se autorizará cubrir ninguna capa de suelo-arena-escoria-cal mientras no se hayan efectuado esas correcciones. Todos los trabajos y materiales necesarios para efectuar las correcciones en la forma especificada, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Inspección y no recibirán pago adicional alguno.

## **7. - CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar el suelo-arena-escoria-cal, hasta que se proceda a ejecutar la base y/o carpeta de concreto asfáltico y hasta la recepción definitiva de las obras.

No se permitirá el tránsito de equipos ni el transporte de materiales sobre las capas aprobadas, salvo los estrictamente necesarios para la construcción de las etapas constructivas siguientes sobre el tramo en cuestión o autorización expresa de la Inspección, sin por ello quedar sin efectos las exigencias de conservación.

Las zonas que se deterioren durante el período de conservación, serán reparadas en su espesor total, empleando nuevos materiales. En el transcurso de estas operaciones vuelve a tener plena vigencia la conservación de la capa inferior. El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación, sin percibir por ello pago alguno.

## **8.- MEDICION**

Los trabajos de construcción de bases estabilizadas, una vez aprobados por la Inspección, se medirán en **metros cuadrados (m2)** de suelo arena escoria cal según los anchos y en los espesores teóricos de proyecto y aprobados por la Inspección. No se medirán las reparaciones de las subbases o de las bases cuando estas hayan sido construidas en este mismo contrato.

## **9.- FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Base de suelo-arena-escoria-cal en 10cm de espesor", "Base de suelo-arena-escoria-cal en 15cm de espesor", "Base de suelo-arena-escoria-cal en 20cm de espesor", o "Bacheo de base estabilizada existente en 20cm de espesor", según corresponda.

Las bases de suelo-arena-escoria-cal medidas de acuerdo a lo especificado se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para dicho ítem. Este precio unitario será compensación total por la construcción en la forma y con los materiales especificados u ordenados por la Inspección; por la provisión de la arena, escoria, cal, agua para mezclado y para riego; manipuleo, mezclado, carga, transporte, descarga y distribución de todos los materiales utilizados; por las tareas de pulverización del suelo, homogeneización de la humedad, extendido, compactación, perfilado y conformación de la caja para alojar la carpeta asfáltica; riego de agua de curado y conservación de la mezcla; provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por los ensayos de control. Por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y todo otro insumo o tarea necesaria para completar los trabajos en la forma especificada que no reciben pago directo en otro ítem del Contrato.

## **ITEM 10.1: BASE DE HORMIGÓN 70-100 EN 12 CM, INCLUIDA MEMBRANA DE POLIETILENO.**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Esta especificación detalla el procedimiento a seguir para la construcción de la losa que conformará la base de las losas de hormigón a reconstruir, su medición y forma de pago.

El espesor proyectado para esta base es de 12 (doce) centímetros. Se independizará del hormigón de calzada mediante la interposición de una membrana de polietileno de 100 micrones de espesor, cuya colocación forma parte del presente ítem.

## **2.- MATERIALES**

Se utilizará hormigón de cemento Portland con una resistencia a compresión simple a 28 días comprendida entre 70 kg/cm<sup>2</sup> y 100 kg/cm<sup>2</sup>. El tamaño máximo nominal del agregado pétreo será de 25 milímetros.

Resulta especialmente importante que el hormigón a colocar posea resistencias comprendidas dentro del entorno indicado. Resistencias inferiores a 70 kg/cm<sup>2</sup> redundarían en una deficiencia estructural del paquete, en tanto que resistencias superiores a 100 kg/cm<sup>2</sup> podrían favorecer la aparición de fisuras reflejas en la calzada.

## **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Una vez aprobada la subrasante mejorada con cal se procederá a colocar moldes metálicos de altura adecuada, los que deberán ser fijados a la subrasante mediante clavos metálicos que garanticen la estabilidad de los mismos durante el proceso constructivo. Los moldes definirán fajas de trabajo de ancho igual al de una semicalzada.

En los laterales de las calzadas deberá ejecutarse el sobreancho que fijan los planos de proyecto.

Previo al hormigonado la Inspección de Obra verificará la nivelación de los moldes de la base.

Aprobada la colocación de los mismos, se autorizará a colar directamente el material en la cantidad suficiente hasta alcanzar la cota necesaria para el fondo de losa.

La compactación del hormigón se hará mediante vibradores de inmersión. La terminación superficial se hará empleando reglas metálicas y fratasas de 1,50 metros de largo mínimo para nivelar la superficie y conseguir la pendiente de gálibo requerida.

No se demarcarán ni aserrarán juntas en la superficie de la base. El patrón de fisuración de la misma será el que espontáneamente se forme.

La superficie a obtener será perfectamente lisa, sin oquedades ni protuberancias que pudieran anclar la losa de calzada. Cualquier oquedad o resalto será corregido con mortero o por desgaste, a fin de evitar anclaje mecánico entre la losa de calzada y la losa de la base.

Respecto de las condiciones climáticas para la ejecución, se define como tiempo caluroso a cualquier combinación de alta temperatura, baja humedad relativa y velocidad de viento que tienda a perjudicar la calidad del hormigón fresco o endurecido, o que contribuya a la obtención de propiedades anormales del citado material.

La temperatura del hormigón, en el momento inmediatamente anterior a su colocación será siempre menor a 30°C.

Si se emplea hielo como parte del agua de mezclado para reducir la temperatura del hormigón, todo el hielo deberá haberse licuado antes de terminar el período de mezclado.

El tiempo de mezclado será el necesario para obtener las propiedades deseadas de la mezcla a colocar.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de colocación se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

En invierno, por el contrario, no se hormigonará con temperaturas inferiores a 5°C ni con temperaturas inferiores a 7°C en descenso.

Debe mantenerse húmeda la superficie de la base durante las primeras 24 horas, luego de lo cual se efectuará la aplicación de una **membrana de curado de base solvente**. No será permitida la utilización de membranas de curado de base acuosa.

Luego se colocará sobre toda la superficie de la misma una **membrana de polietileno de 100 micrones de espesor**, con la doble función de reasegurar el curado y de evitar la adherencia de la futura calzada de hormigón a la base. Los paños de las láminas de polietileno se solaparán al menos 20 cm para asegurar en todo punto la ausencia de contacto entre hormigón de calzada y base.

La superficie de la base será estrictamente cerrada al tránsito por espacio de 7 (siete) días, y luego se procederá a ejecutar inmediatamente la calzada de hormigón.

## **4.- CONTROLES DE RESISTENCIA Y DE ESPESOR**

No serán aceptados tramos cuyo espesor sea inferior al de proyecto. En dicho caso serán demolidos y reconstruidos a costo del Contratista. El control de espesores se efectuará calando testigos a razón de tres (3) por cuadra como mínimo.

A los efectos del control de la resistencia del hormigón, la Inspección efectuará, por cada jornada de trabajo, el moldeo de **como mínimo cuatro (4)** probetas cilíndricas standard de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.

Las muestras se ensayarán a compresión simple luego de 28 días de curado según IRAM 1546. La evaluación de resistencia se hará considerando que un "tramo" es toda la superficie ejecutada en un día.

Las posibilidades de aprobación, aprobación con penalidad o rechazo de un tramo serán las siguientes:

a) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada ( $\sigma_m$ ) está comprendido entre 70 kg/cm<sup>2</sup> y 100 kg/cm<sup>2</sup> el tramo se considerará aprobado.

b) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada ( $\sigma_m$ ) está comprendido entre 50 kg/cm<sup>2</sup> y 70 kg/cm<sup>2</sup> el tramo se considerará aprobado con penalidad. La penalidad consistirá en un descuento porcentual del área a certificar. El porcentaje de área a certificar que la Inspección descontará (AD%) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$(70 - \sigma_m)$$

$$AD\% = \frac{\text{-----}}{20} \times 50$$

c) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada ( $\sigma_m$ ) está comprendido entre 100 kg/cm<sup>2</sup> y 150 kg/cm<sup>2</sup> el tramo se considerará aprobado con penalidad. La penalidad consistirá en un descuento porcentual del área a certificar. El porcentaje de área a certificar que la Inspección descontará (AD%) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$AD\% = \frac{(\sigma_m - 100)}{50} \times 50$$

d) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada ( $\sigma_m$ ) es inferior a 50 kg/cm<sup>2</sup>, o bien supera los 150 kg/cm<sup>2</sup>, el tramo se considerará rechazado, y deberá ser demolido y reconstruido a costo del Contratista.

#### **5.- EQUIPOS**

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo previsto. Los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Inspección, la que podrá exigir el cambio o retiro de los mismos si no los considera adecuados.

#### **6.- MEDICIÓN**

La construcción de la base de hormigón se medirá en metros cuadrados en planta (m<sup>2</sup>), una vez aprobada por la Inspección.

#### **7.- FORMA DE PAGO**

La construcción de la base de hormigón, medida de la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato del ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados, incluida la membrana de polietileno; por la ejecución de los trabajos, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas, por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEMS 12: PREPARACIÓN Y CORTE DE LA BASE**

### **1 - DESCRIPCIÓN**

En el caso de construcción de carpeta sobre estabilizados preexistentes, antes de efectuar la colocación de la capa de concreto asfáltico deberá conformarse la calzada existente de suelo - arena - escoria - cal.

### **2 - PROCEDIMIENTO**

Este trabajo consistirá esencialmente en el corte, perfilado y nivelado de la calzada existente de suelo - arena - escoria - cal, respetando las cotas y gálbos que suministra para cada caso, la Inspección de obra.

El Contratista procederá a demarcar mediante estacas cada 10 metros las cotas de borde y eje de caja para carpeta asfáltica, a fin de obtener una pendiente transversal no inferior al 2% para la calzada terminada.

Luego procederá al corte del estabilizado hasta los niveles teóricos de proyecto, requiriendo en esa oportunidad el control topográfico de la Inspección.

La preparación de la base debe ser hecha de tal manera que resulte una superficie lisa, pareja, libre de huellas, rebordes o materiales de deshecho, adecuándose al coronamiento, pendientes y cotas determinadas por la Inspección.

Una vez aprobado el plano de corte, el Contratista procederá a regar y rodillar la superficie a los efectos de dejarla en condiciones de recibir el riego de liga.

El material producto del corte quedará en poder del Contratante, debiendo ser transportado por el Contratista al lugar que fije la Inspección de Obra dentro del ejido urbano.

La diagramación y ejecución de estos trabajos deberán efectuarse con la debida antelación para lograr continuidad en la ejecución de la carpeta.

### **3.- MEDICIÓN**

Los trabajos descriptos se pagarán por metros cuadrados (m2) de superficie ejecutada, tomando como ancho el previsto para la carpeta asfáltica, más un sobreancho de 0,60 metros en el caso de pavimentos sin cordones laterales.

### **4.- FORMA DE PAGO**

La preparación de la base se pagará al precio unitario del ítem "PREPARACIÓN Y CORTE DE LA BASE". Dicho precio unitario será compensación total por las tareas de perfilado y nivelación de la base; carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes; provisión de mano de obra, equipos y herramientas. Por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y todo otro insumo o tarea necesario para completar los trabajos en la forma especificada que no reciben pago directo en otro ítem del Contrato.



## **ITEMS 13 Y 14: CORDONES CUNETA Y BADENES DE HORMIGON**

### **ITEMS 13 Y 14 (A): CORDONES CUNETA Y BADENES DE HORMIGÓN – HASTA 200 M. LINEALES**

#### **1 - DESCRIPCIÓN**

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de cordones cuneta y badenes de hormigón a construir en calzadas a nivel definitivo, de acuerdo a los planos de proyecto (MR-P-11), especificaciones y órdenes que imparta la Inspección.

Los cordones cuneta estarán formados por una losa de 70 centímetros de ancho por 15 centímetros de espesor, sobre la cual se ejecutará el cordón propiamente dicho, de 15 centímetros de altura y 20 centímetros de ancho de base, de forma tal que quedará un ancho libre de solera de cuneta de 50 centímetros.

Los badenes de hormigón serán de 100 cm de ancho y 20 cm de espesor.

La pendiente transversal de la solera del cordón cuneta y de la sección del badén estará comprendida entre el 8% y el 10%.

#### **2 - MATERIALES**

El hormigón a utilizar será de calidad H-30 según reglamento CIRSOC vigente.

El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. En el momento de su utilización todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aceptación. En caso de que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

Antes de su incorporación a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Inspección; a tal efecto, la misma fijará la anticipación mínima con respecto a las fechas de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.

Se deja establecido que los badenes serán de hormigón simple, y no llevarán armadura. Los cordones cuneta, en el caso en que se ejecuten monolíticamente tampoco llevarán armadura. Solamente se colocará la armadura indicada en el plano en el caso en que la construcción del cordón sea posterior a la construcción de la cuneta, en cuyo caso dicha armadura permite la vinculación de ambos hormigones.

#### **3 - MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte. Se deberán respetar las dimensiones y características consignadas en los planos de proyecto y en el plano tipo citado.

En el cordón cuneta, las juntas de contracción se ejecutarán cada 4,50 metros con el hormigón fresco utilizando planchuelas de corte de cinco (5) milímetros de espesor y cinco (5) centímetros de alto. No se colocarán pasadores en las mismas.

La compactación del hormigón se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión. No se autorizará el hormigonado si no está al pie de los moldes el equipo vibrador en condiciones de normal funcionamiento.

Los moldes a utilizar deberán garantizar la perfecta obtención de la sección indicada en los planos. Los moldes serán de chapa de acero y tendrán un espesor, bases, medios de fijación y resistencia que a juicio exclusivo de la Inspección les permitirá soportar, sin deformaciones ni asentamientos, las operaciones de hormigonado. Si a juicio de la Inspección los moldes son ineptos podrá ordenar el reemplazo de los mismos a exclusivo costo del Contratista. Luego del hormigonado los moldes permanecerán por lo menos doce (12) horas sin ser retirados.

El curado del hormigón se realizará mediante láminas de polietileno de 75  $\mu$  de espesor mínimo.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento o la demolición y reconstrucción de los mismos, según la magnitud de los defectos, a exclusivo costo del Contratista.

El Contratista deberá disponer de las guardias o dispositivos adecuados para evitar que, durante las horas en que el hormigón permanece fresco y sin desarrollo de resistencia, el acceso de personas o animales dañe la superficie de los mismos.

Se evitará el tránsito sobre los cordones y badenes durante diez (10) días contados a partir del momento del hormigonado.

Posteriormente, y en el lapso de tres (3) días, el Contratista procederá a efectuar el calce del lateral externo de los cordones cuneta (sobre la vereda) con suelo, a los fines de evitar la acumulación de agua en dicho sector. Dicho calce se efectuará en toda la altura del cordón y hasta el borde de caja excavada.

#### **4 - EQUIPOS**

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la ejecución de los trabajos, deberán haber sido aprobados previamente por la Inspección. Esta última puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

#### **5 - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

No se aceptarán desviaciones mayores de dos (2) centímetros respecto de la posición planialtimétrica teórica. En caso contrario la Inspección podrá, a su juicio, ordenar la demolición y reconstrucción del tramo afectado a exclusivo costo del Contratista.

Las tolerancias para las cotas de cunetas son de un (1) centímetro máximo en exceso y cero (0) centímetro máximo en defecto, respecto de las cotas de proyecto. En caso de sobrepasar las tolerancias mencionadas, la Inspección evaluará a su exclusivo juicio si corresponde o no la demolición y reconstrucción sin cargo adicional alguno, tomando en cuenta la preservación del espesor de la primera capa de base, las condiciones de desagüe y eventualmente la seguridad del tránsito y cotas determinantes de umbrales.

Respecto del control de la calidad del hormigón, se preparará una serie de dos muestras que estarán formadas por dos probetas cilíndricas cada una, por día de hormigonado.

Las probetas se moldearán y curarán en las condiciones establecidas en la norma IRAM 1524/67, en común acuerdo entre el Contratista y la Inspección. El ensayo a la compresión se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma IRAM 1546, en un laboratorio, aceptado por la Inspección. El costo de estos ensayos será por cuenta del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

Los ensayos de resistencia a compresión simple se harán a los veintiocho (28) días de edad.

La exigencia de resistencia se considerará cumplida cuando la media de la resistencia a compresión simple de cada una de las muestras (promedio de dos probetas), arroje un valor igual o superior al de la "resistencia especificada a compresión" ( $f_c$ ) más 3 MPa, al ser ensayadas en condiciones normales de curado a los veintiocho (28) días de edad.

Cada probeta individualmente superará el valor de la "resistencia especificada a compresión" ( $f_c$ ), admitiéndose que en una (1) probeta por cada día de hormigonado se obtenga una resistencia de hasta 3 MPa por debajo del valor especificado, ello sin perjuicio del requisito de resistencia de la muestra a la que pertenece.

En caso de no cumplimiento de lo especificado, el Contratista deberá demoler y reconstruir, a su entero costo, el tramo representado por la o las muestras no conformes.

## **6 - CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de los trabajos efectuados hasta su puesta en servicio y recepción definitiva.

El Contratista ejecutará de inmediato las reparaciones, reposiciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

## **7 - MEDICIÓN**

La medición se realizará por **(m) metro lineal** de cordón cuneta o badén ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Inspección y aprobados por la misma. Se aclara que **la medición y cotización del presente ítem se realizará sobre la ejecución de una cantidad igual o menor de 200 m. lineales de cordón cuneta o badén.**

## **8 - FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Cordón cuneta de hormigón" o "Badén de hormigón" de acuerdo a la forma de medición establecida con anterioridad, teniendo en cuenta que **se deberán cotizar para una cantidad igual o menor a 200 m. lineales.**

Dichos precios será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales (incluido el acero) necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la ejecución de los trabajos; ejecución y sellado de juntas; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la ejecución de albañiles y rebajes; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; por la construcción de desvíos peatonales y vehiculares; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

### **ITEMS 13 Y 14 (B): CORDONES CUNETA Y BADENES DE HORMIGÓN – SUPERIOR A 200 M. LINEALES**

#### **1 - DESCRIPCIÓN**

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de cordones cuneta y badenes de hormigón a construir en calzadas a nivel definitivo, de acuerdo a los planos de proyecto (MR-P-11), especificaciones y órdenes que imparta la Inspección.

Los cordones cuneta estarán formados por una losa de 70 centímetros de ancho por 15 centímetros de espesor, sobre la cual se ejecutará el cordón propiamente dicho, de 15 centímetros de altura y 20 centímetros de ancho de base, de forma tal que quedará un ancho libre de solera de cuneta de 50 centímetros.

Los badenes de hormigón serán de 100 cm de ancho y 20 cm de espesor.

La pendiente transversal de la solera del cordón cuneta y de la sección del badén estará comprendida entre el 8% y el 10%.

#### **2 - MATERIALES**

El hormigón a utilizar será de calidad H-30 según reglamento CIRSOC vigente.

El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. En el momento de su utilización todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aceptación. En caso de que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

Antes de su incorporación a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Inspección; a tal efecto, la misma fijará la anticipación mínima con respecto a las fechas de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.



Se deja establecido que los badenes serán de hormigón simple, y no llevarán armadura. Los cordones cuneta, en el caso en que se ejecuten monolíticamente tampoco llevarán armadura. Solamente se colocará la armadura indicada en el plano en el caso en que la construcción del cordón sea posterior a la construcción de la cuneta, en cuyo caso dicha armadura permite la vinculación de ambos hormigones.

### **3 - MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte. Se deberán respetar las dimensiones y características consignadas en los planos de proyecto y en el plano tipo citado.

En el cordón cuneta, las juntas de contracción se ejecutarán cada 4,50 metros con el hormigón fresco utilizando planchuelas de corte de cinco (5) milímetros de espesor y cinco (5) centímetros de alto. No se colocarán pasadores en las mismas.

La compactación del hormigón se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión. No se autorizará el hormigonado si no está al pie de los moldes el equipo vibrador en condiciones de normal funcionamiento.

Los moldes a utilizar deberán garantizar la perfecta obtención de la sección indicada en los planos. Los moldes serán de chapa de acero y tendrán un espesor, bases, medios de fijación y resistencia que a juicio exclusivo de la Inspección les permitirá soportar, sin deformaciones ni asentamientos, las operaciones de hormigonado. Si a juicio de la Inspección los moldes son ineptos podrá ordenar el reemplazo de los mismos a exclusivo costo del Contratista. Luego del hormigonado los moldes permanecerán por lo menos doce (12) horas sin ser retirados.

El curado del hormigón se realizará mediante láminas de polietileno de 75  $\mu$  de espesor mínimo.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento o la demolición y reconstrucción de los mismos, según la magnitud de los defectos, a exclusivo costo del Contratista.

El Contratista deberá disponer de las guardias o dispositivos adecuados para evitar que, durante las horas en que el hormigón permanece fresco y sin desarrollo de resistencia, el acceso de personas o animales dañe la superficie de los mismos.

Se evitará el tránsito sobre los cordones y badenes durante diez (10) días contados a partir del momento del hormigonado.

Posteriormente, y en el lapso de tres (3) días, el Contratista procederá a efectuar el calce del lateral externo de los cordones cuneta (sobre la vereda) con suelo, a los fines de evitar la acumulación de agua en dicho sector. Dicho calce se efectuará en toda la altura del cordón y hasta el borde de caja excavada.

### **4 - EQUIPOS**

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la ejecución de los trabajos, deberán haber sido aprobados previamente por la Inspección. Esta última puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

### **5 - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

No se aceptarán desviaciones mayores de dos (2) centímetros respecto de la posición planialtimétrica teórica. En caso contrario la Inspección podrá, a su juicio, ordenar la demolición y reconstrucción del tramo afectado a exclusivo costo del Contratista.

Las tolerancias para las cotas de cunetas son de un (1) centímetro máximo en exceso y cero (0) centímetro máximo en defecto, respecto de las cotas de proyecto. En caso de sobrepasar las tolerancias mencionadas, la Inspección evaluará a su exclusivo juicio si corresponde o no la demolición y reconstrucción sin cargo adicional alguno, tomando en cuenta la preservación del espesor de la primera capa de base, las condiciones de desagüe y eventualmente la seguridad del tránsito y cotas determinantes de umbrales.

Respecto del control de la calidad del hormigón, se preparará una serie de dos muestras que estarán formadas por dos probetas cilíndricas cada una, por día de hormigonado.

Las probetas se moldearán y curarán en las condiciones establecidas en la norma IRAM 1524/67, en común acuerdo entre el Contratista y la Inspección. El ensayo a la compresión se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma IRAM 1546, en un laboratorio, aceptado por la Inspección. El costo de estos ensayos será por cuenta del Contratista y no recibirán pago directo alguno.

Los ensayos de resistencia a compresión simple se harán a los veintiocho (28) días de edad.

La exigencia de resistencia se considerará cumplida cuando la media de la resistencia a compresión simple de cada una de las muestras (promedio de dos probetas), arroje un valor igual o superior al de la "resistencia especificada a compresión" ( $f_c$ ) más 3 MPa, al ser ensayadas en condiciones normales de curado a los veintiocho (28) días de edad.

Cada probeta individualmente superará el valor de la "resistencia especificada a compresión" ( $f_c$ ), admitiéndose que en una (1) probeta por cada día de hormigonado se obtenga una resistencia de hasta 3 MPa por debajo del valor especificado, ello sin perjuicio del requisito de resistencia de la muestra a la que pertenece.

En caso de no cumplimiento de lo especificado, el Contratista deberá demoler y reconstruir, a su entero costo, el tramo representado por la o las muestras no conformes.

### **6 - CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de los trabajos efectuados hasta su puesta en servicio y recepción definitiva.

El Contratista ejecutará de inmediato las reparaciones, reposiciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

#### **7 - MEDICIÓN**

La medición se realizará por **(m) metro lineal** de cordón cuneta o badén ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Inspección y aprobados por la misma. Se aclara que **la medición y cotización del presente ítem se realizará sobre la ejecución de una cantidad mayor a 200 m. lineales de cordón cuneta o badén.**

#### **8 - FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem “Cordón cuneta de hormigón” o “Badén de hormigón” de acuerdo a la forma de medición establecida con anterioridad, teniendo en cuenta que **se deberán cotizar para una cantidad superior a 200 m. lineales.**

Dichos precios será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales (incluido el acero) necesarios para llevar a cabo los trabajos especificados; por la ejecución de los trabajos; ejecución y sellado de juntas; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la ejecución de albañales y rebajes; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; por la construcción de desvíos peatonales y vehiculares; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección y señalización diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

## **ITEM 15: RIEGO DE LIGA**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

El "Riego de Liga" consiste en un riego que se ejecutará previo a la colocación de una capa de concreto asfáltico en el ancho de la misma.

### **2 – MATERIALES**

El material bituminoso a utilizar para el riego de liga será emulsión catiónica de rotura rápida tipo RRC-1, a razón de 0,5 lt/m<sup>2</sup> de **ligante asfáltico residual**. Deberá cumplir con las exigencias de la Especificación General A-1: "MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS". Ver ANEXO I

### **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

#### **3.1.- Acondicionamiento final de la superficie a regar**

La superficie a regar deberá encontrarse en iguales condiciones de densidad y humedad con las que fue aprobada en el momento de la finalización de las operaciones constructivas. Para poder realizar esta verificación, el Contratista con la anticipación conveniente, deberá solicitar a la Inspección la autorización correspondiente.

#### **3.2.- Barrido de la superficie**

Deberá procederse a un cuidadoso barrido para eliminar el polvo y todo material suelto existente sobre la superficie a regar. Si fuera necesario, el barrido mecánico deberá complementarse con cepillos de mano y las zonas aledañas se regarán convenientemente con agua, cuando la Inspección lo establezca.

#### **3.3.- Aplicación del material bituminoso**

Antes de efectuarse la aplicación del material bituminoso, se delimitará perfectamente la zona a regar. No se permitirá que en momento alguno se agote el material bituminoso del distribuidor al final de una aplicación. Con el objeto de obtener juntas netas, al comienzo y final de cada aplicación, se colocará en todo el ancho de la zona a regar, chapas o papel en suficiente longitud como para que sobre las mismas se inicie y finalice el riego, mientras el distribuidor se desplaza a la velocidad uniforme necesaria para obtener el riego unitario que se propone.

Las aplicaciones inferiores en un diez por ciento (10 %) a las fijadas y las superiores al veinte (20 %) por ciento no serán aprobadas. En ambos casos el Contratista procederá a corregir lo hecho a su exclusivo costo. Asimismo, las cantidades aplicadas superiores a las fijadas no darán derecho al Contratista a pago adicional alguno.

#### **3.4.- Limitaciones impuestas por el clima**

Los trabajos aquí detallados no podrán llevarse a cabo durante período lluvioso.

#### **3.5.- Limitaciones al tránsito**

Terminada la aplicación del riego de liga la calzada será cerrada a todo tránsito por un período de tiempo que será fijado por la Inspección para permitir el desarrollo de las propiedades ligantes. Inmediatamente después se procederá a la ejecución de la base o carpeta de concreto asfáltico.

### **4.- EQUIPOS**

Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra. Cuando durante el transcurso del trabajo se observaren deficiencias o mal funcionamiento en las máquinas o implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar su retiro o reemplazo.

El número de unidades de cada elemento del equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual y realizar los trabajos de conservación correspondientes.

El equipo a usar deberá consignarse en la propuesta; el contratista no podrá proceder a su retiro total o parcial mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Inspección lo autorice expresamente.

Todo vehículo para el transporte de materiales y/o arrastre de equipos deberá estar provisto de rodado neumático.

Regirá lo establecido en la especificación general A-2: "EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS". Ver ANEXO II.

### **5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

La Inspección verificará que se cumpla lo estipulado en relación a:

- Características del material bituminoso.

- Cantidad aplicada del mismo.
- Método constructivo.
- Ancho de la zona regada, no admitiéndose diferencia en defecto del ancho establecido en los planos.

#### **6.- CONSERVACIÓN**

El Contratista conservará los riegos efectuados, en las condiciones que permitieron su aprobación, hasta la ejecución de la etapa constructiva siguiente.

#### **7.- MEDICIÓN**

Se medirá en superficie computada de acuerdo al número de **metros cuadrados (m2)** de riego con material bituminoso terminada, en las dimensiones establecidas en los planos y aprobadas por la Inspección. No se reconocerá para el pago excesos en el ancho regado respecto al teórico.

#### **8.- FORMA DE PAGO**

El riego de liga, medido de la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato del ítem respectivo. Dicho precio unitario será compensación total por la provisión, transporte, carga, descarga y distribución del material bituminoso; por la preparación de la superficie; por el barrido y soplado, por el humedecimiento de las superficies adyacentes; provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y por toda otra tarea e insumo necesaria para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## ITEM 16: CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE EN 5cm DE ESPESOR

### 1- DESCRIPCIÓN

Corresponde a las mezclas para bases o carpetas bituminosas elaboradas y aplicadas en caliente, ejecutadas sobre bases listas para su colocación.

Se trata de una mezcla formada por agregado pétreo grueso, agregado pétreo fino, cemento asfáltico, con el aditamento del agregado mineral (Filler Calcáreo), con aditivos mejoradores de adherencia.

### 2- MATERIALES

#### 2.1- Granulometría de Agregados

Los agregados pétreos consistirán en materiales provenientes de la trituration de rocas naturales y arena de río.

La granulometría de los agregados granulares y relleno mineral (Filler) cuando éste se utilice, deberá estar comprendida dentro de los límites establecidos en estas especificaciones.

Las características de calidad, su origen, etc.; se indican al tratar cada una de ellas por separado.

La granulometría de inertes de mezclas asfálticas a emplear, deberá quedar comprendida dentro del siguiente huso:

TAMIZ	PASA	PORCENTAJE QUE
32 mm (1 1/4")		
25,4 mm (1")		
19,0 mm (3/4")		100
12,5 mm (1/2")		70 – 90
9,5 mm (3/8")		
4,75 mm (Nº4)		
2,36 mm (Nº8)		40 – 55
1,18 mm (Nº16)		
600 µ (Nº30)		
300 µ (Nº50)		
75 µ (Nº200)		4 – 10

#### 2.2- Características del Agregado Grueso

El agregado grueso consistirá en material totalmente retenido por el tamiz IRAM 4,8 mm (Nº4) y proveniente de la trituration de rocas.

El material grueso (retenido tamiz IRAM 4,8 mm Nº4) deberá estar constituido por partículas duras resistentes y durables sin excesos de alargadas y libres de cualquier sustancia perjudicial, debiendo satisfacer en todos sus aspectos los requisitos que se detallan en el párrafo siguiente.

El porcentaje de sustancias perjudiciales (excepto para el pedregullo de tosca) que se encuentran en el agregado grueso no excederá de los siguientes valores:

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	MÁXIMO ADMISIBLE % EN PESO	MÉTODO
Carbón	0,50	ASTM C 1512
Partículas livianas en agregados	0,50	ASTM C 123
Terrones de arcilla	0,25	IRAM 1512
Fragmentos blandos	2,00	ASTM C 235
Partículas friables	0,25	ASTM C 142
Pérdida por lavado en tamiz IRAM 74 µ (Nº200)	0,80	IRAM 1540
Sales solubles	0,50	IRAM 1512
Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico	0,07	IRAM 1531
Otras sustancias nocivas (pizarra, mica, escamas desmenuzables o partículas cubiertas por películas perjudiciales)	1,00	

La suma de los porcentajes de sustancias perjudiciales no excederá del tres por ciento (3%) en peso.

El coeficiente de cubicidad del agregado grueso, deberá ser mayor de 0,60 determinado según ensayo de norma IRAM 1681.

Sometido el agregado grueso al ensayo acelerado de durabilidad (IRAM 1525), no debe acusar muestras de desintegración al cabo de cinco (5) ciclos y no experimentar una pérdida superior al diez por ciento (10%). En caso de excederse de la tolerancia de este ensayo, solo se podrá utilizar dicho agregado si resiste satisfactoriamente el ensayo de congelación y deshielo (IRAM 1526) no debiendo mostrar síntomas de desintegración luego de cinco (5) ciclos.

El desgaste "Los Ángeles" (IRAM 1532) deberá ser inferior al treinta por ciento (30%), y deberá cumplir las exigencias de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas debe responder a:

$$\frac{\text{Desgaste 100 vueltas}}{\text{Desgaste 500 vueltas}} \leq 0,2$$

La absorción del agregado grueso con inmersión en agua de cuarenta y ocho (48) horas, deberá ser inferior al 1,2% (IRAM 1553).

El agregado grueso (pedregullo) deberá provenir de roca fresca, considerando como tal a aquellas cuyos elementos minerales no han sufrido proceso de descomposición química, con el consecuente detrimento de sus propiedades físicas; se admitirá únicamente el pedregullo, que sometido a ensayo según metodología establecida en la norma IRAM N° 1702 acuse:

- 1º) Roca descompuesta (alteración muy avanzada y/o friable). Máximo tres por cientos (3%).
- 2º) Roca semi-descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y/o baja cohesión o esquistos) Máximo seis por ciento (6%).
- 3º) Suma de los por cientos de 1 y 2. Máximo seis por ciento (6%).

La roca para pedregullo, deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor a 800 Kg/cm<sup>2</sup> (IRAM 1510).

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de dieciocho (18), cuando se determine mediante el ensayo con la máquina Dorry (IRAM 1539).

La tenacidad deberá ser: para pedregullo de roca igual o mayor de doce (12) centímetros (IRAM 1538).

El agregado grueso para su acopio, deberá subdividirse como mínimo en dos (2) fracciones cuando se constate que dicho agregado no se adapte adecuadamente a la curva granulométrica del dosaje, a los efectos de evitar rechazos superiores al cinco por ciento (5%) del agregado grueso en la planta asfáltica, durante la elaboración de la mezcla.

En el momento de utilizarse el agregado grueso deberá encontrarse en estado de limpieza semejante a la muestra representativa de la dosificación propuesta, caso contrario deberá ser lavada por el Contratista a su exclusivo cargo.

### 2.3- Características del Agregado Fino

El agregado fino que se permitirá usar es el constituido por arena silícea natural o arena resultante de la trituration de rocas o gravas que tengan iguales características de durabilidad, resistencia al desgaste, tenacidad, dureza y absorción que el agregado grueso especificado. Las arenas de trituration de rocas o gravas, solo serán permitidas si se las emplean mezcladas con arenas naturales de partículas redondeadas para lograr mezclas asfálticas trabajables.

El agregado fino natural, arena del río Paraná, no superará el 7% y su módulo de fineza será superior a dos (Mf > 2).

La arena tendrá granos limpios, duros, resistentes, durables y sin película adherida alguna, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas o laminares, álcalis, margas, arcillas, materias orgánicas o de toda otra sustancia deletérea; si para obtener estas condiciones se requiere lavarla, el Contratista procederá a hacerlo sin que esto de derecho a reclamación alguna de su parte.

El porcentaje de sustancias perjudiciales no excederá de los consignados a continuación:

SUSTANCIAS NOCIVAS	MÁXIMO ADMISIBLE % EN PESO	MÉTODO
Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 $\mu$ (N°200)	2,0	IRAM 1540
Sulfatos expresados en: Anhídrido sulfúrico	0,1	IRAM 1531
Materia carbonosa	0,5	IRAM 1512
Terrones de arcilla	0,25	IRAM 1512
Otras sustancias nocivas: (Sales) arcilla esquistosa, mica, fragmentos blandos, etc.	2,0	

La suma de sustancias nocivas no deberá exceder del tres por ciento (3%) en peso.

Sometido a ensayo de plasticidad (IRAM 10502) deberá resultar no plástico.

#### **Granulometría:**

La arena estará bien graduada de grueso a fino, y cuando se proceda a su análisis mecánico por medio de tamices (IRAM 1501), deberá satisfacer, las exigencias de las especificaciones.

El agregado fino que tenga un módulo de fineza que difiera en más o menos 0,2 con el módulo de fineza de la muestra representativa presentada inicialmente por el Contratista, será rechazado y solo podrá aceptarse si el Contratista propone una nueva fórmula de dosaje. El agregado fino proveniente de fuentes distintas, no será almacenado en la misma pila ni usado alternativamente en la misma clase de construcciones o mezclado, sin el permiso previo y escrito de la Inspección.

#### **Durabilidad:**



Cuando el agregado fino sea sometido a cinco (5) ciclos de ensayo durabilidad, (IRAM 1525) con la solución de sulfato de sodio, el porcentaje de pérdida de peso no será superior a diez por ciento (10%). Si el agregado fino fallara en este ensayo, se empleará solamente en el caso que, sometido al ensayo de congelación y deshielo (IRAM 1621) dé un resultado de comportamiento satisfactorio.

Sometido el agregado fino, ya sea natural o de trituración, a granulometría vía húmeda y seca sobre el tamiz de 74 micrones (Nº 200) deberá pasar por vía seca más del ochenta por ciento (80%) que pasa por vía húmeda.

#### **2.4- Características del Relleno Mineral**

El relleno mineral a emplear en las capas de superficie serán cales hidratadas, las que cumplirán con las exigencias establecidas en las Normas IRAM 1508 y 1626.

El relleno deberá mezclarse íntimamente con los agregados y material bituminoso.

#### **2.5.- Materiales Bituminosos**

Los tipos de materiales bituminosos a utilizar en la elaboración de las mezclas asfálticas, deberán cumplir con las exigencias establecidas en la Especificación General A-1 "MATERIALES BITUMINOSOS, CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS". Ver ANEXO I.

El cemento asfáltico será de penetración 50-60.

#### **2.6- Fórmulas para las Mezclas Asfálticas**

El contratista deberá, previo a la iniciación del acopio de los distintos materiales, presentar a la Inspección con una antelación mínima de 15 (quince) días antes del inicio de las obras las "FORMULAS DE DOSIFICACION DE LAS MEZCLAS" a utilizar, cuyo estudio lo deberá realizar en base a las muestras representativas del material que luego acopiará para su empleo en la mezcla.

El incumplimiento por parte del Contratista de la presentación de la fórmula en término, no dará derecho a ampliación del plazo contractual.

Junto con la presentación de la fórmula, el Contratista entregará muestras de los distintos materiales que la componen para su verificación, la que será realizada por la Inspección.

En la fórmula presentada por el Contratista deberá constar:

- a) Criterio de dosificación empleado.
- b) Tipo de cemento asfáltico, su penetración, punto de ablandamiento, e índice de penetración.
- c) Granulometría parcial de los agregados inertes por los tamices que indiquen las especificaciones para la granulometría total inertes.
- d) Granulometría cien por ciento (100%) de inerte resultante del dosaje propuesto.
- e) Desgaste "Los Angeles" del agregado granular.
- f) Peso específico de los agregados y del Filler.
- g) Concentración crítica (Cs) del Filler.

h) Valores individuales y promedio de peso específico, fluencia, estabilidad, vacíos residuales, (determinados mediante saturación por vacíos, método de Rice), vacíos del agregado mineral ocupados por el material bituminoso, relación betún-vacíos, y relación estabilidad-fluencia, logrados en las series de probetas Marshall elaboradas y las curvas correspondientes que determinaron el valor óptimo del betún propuesto en la fórmula. Se indicarán además los valores individuales unidos mediante un segmento que permita apreciar la disposición entre los mismos.

i) Valor de concentración crítica "Cs" de la fracción que pasa tamiz 74 micrones (Nº 200) de la mezcla cien por ciento (100%) inertes.

j) Relación entre valores de concentración de Filler en volumen en el complejo Filler-Betún, considerando como Filler a la fracción que pasa tamiz de 74 micrones (Nº 200) de mezcla de inertes y su valor de concentración crítica (Cs).

k) Para el valor óptimo de betún propuesto se indicará el índice de compactabilidad de la mezcla.

l) Estabilidad residual Marshall luego de veinticuatro (24) horas de inmersión en agua a 60°C para el óptimo de betún propuesto y 0,5% en exceso y en defecto.

m) Para el porcentaje óptimo de betún propuesto, el Contratista deberá proporcionar un gráfico donde se indique en escala logarítmica en abscisas, el número de golpes Marshall por cara, y en ordenadas en escala aritmética los valores de estabilidad y densidad Marshall. La energía de compactación a aplicar en el moldeo de probetas Marshall, para cada tipo de mezcla será propuesta por el Contratista de modo de satisfacer los requisitos establecidos en el apartado 2.6.1. "Exigencias a cumplimentar". Dicha energía para cada mezcla, será presentada conjuntamente con los demás requerimientos de la presentación de las "FORMULAS PARA LAS MEZCLAS ASFÁLTICAS".

Si la fórmula fuera rechazada por no cumplir con las exigencias, el Contratista deberá presentar una nueva fórmula con todos los requisitos indicados precedentemente.

##### **2.6.1 Exigencias a cumplimentar**

Según la técnica del ensayo Marshall, las mezclas asfálticas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

CARACTERÍSTICA	VALORES
Estabilidad mínima (kg)	900
Fluencia (mm)	2 - 4
Vacíos (%)	3 - 5

Relación Betún Vacíos (%)	70 - 80
Concentración del Relleno Mineral	1
Cal Hidratada como Relleno Mineral	Obligatorio
Relación Estabilidad Fluencia (kg/cm)	mayor a 2500
Relación Estabilidad Remanente/Estabilidad normal (%) con mezcla elaborada en:	Planta: mayor o igual a 75% Laboratorio: mayor o igual a 80%
Índice de Resistencia Conservada (AASHTO T 283-89, NLT 346/90)	Mayor o igual a 85
Aditivo Aminico Mejorador de Adherencia Betún-Agregado	Obligatorio

Para la determinación del cociente entre la estabilidad remanente Marshall, (Normas VN-32-67; AASHTO T 165), y la estabilidad normal, (Normas VNE-(-86; AASHTO T 245), todas las probetas se moldearán con la energía resultante de aplicar diez (10) golpes por cara. Para evitar que las probetas se dañen durante el manipuleo, deberá observarse la precaución de colocarlas sobre plataformas individuales. Podrá incrementarse hasta cinco (5) el número de golpes por cara, con autorización de la Inspección. En todos los casos deberá consignarse el número de golpes empleados en el moldeo de las probetas.

### 2.7- Mejoradores de Adherencia

Se exigirá en todas las mezclas, la utilización obligatoria de mejoradores de adherencia que deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta especificación.

Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones bituminosos, se presentarán en estado líquido. El Contratista arbitrará los medios para establecer los dosajes de los aditivos a emplear e incorporará este dato en las fórmulas de mezclas a proponer.

Previamente a la aprobación del uso del aditivo el Contratista deberá presentar a la Inspección las características del aditivo o los aditivos que propone emplear debiendo adjuntar los siguientes datos:

- Características.
- Modo en que se efectuará el dosaje.
- Restricciones para su empleo por condiciones ambientales, (temperatura, humedad, etc.).
- Duración límite del producto para su empleo.
- Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas.

Toda vez que se produzca alteración en los dosajes, en la situación de cualquiera de los componentes, o de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar nuevos dosajes de los aditivos.

Las modificaciones introducidas solo podrán llevarse a cabo mediante la autorización expresa de la Inspección. Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatare variaciones en las características o propiedades en los contenidos de distintos envases o partidas de cada aditivo, se suspenderá el empleo del mismo.

La Inspección aprobará por escrito el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado, por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa.

Antes de ser empleado el aditivo deberá presentar aspecto uniforme libre de segregación o sedimentación, permitiéndose sólo la formación de un pequeño sedimento.

El aditivo deberá ser comercialmente puro, sin agregados de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas deberá cumplir con las exigencias que se establecen a continuación:

### 2.7.1- Métodos de Ensayos

#### 2.7.1.1- Ensayo TWIT

Con una concentración del aditivo igual a 0,4 por ciento en peso en asfalto diluido tipo ER-1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del setenta por ciento (70 %).

#### 2.7.1.2- Ensayo I.T.T. (Inmersión Tray Test)

La concentración del aditivo necesaria para obtener el cien por ciento (100 %) de recubrimiento, no será mayor de 0,5 % en peso en asfalto diluido tipo E.R.1.

#### 2.7.1.3- Ensayo de desprendimiento (Nicholson)

Con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso en cemento asfáltico de penetración 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del dos por ciento (2%).

Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante tres (3) horas a 145-150 °C no deberá obtenerse una pérdida significativa de eficacia.

La Inspección se reserva el derecho a interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante a utilizar efectivamente en obra.



La cantidad exacta de aditivo a utilizar en obra estará determinada en cada caso, mediante ensayos de laboratorio, realizados con muestras representativas del agregado pétreo a emplear efectivamente en la obra y el ligante asfáltico previsto para la misma (tipo y procedencia).

El mejorador de adherencia será incorporado sin agregado de ningún diluyente y a temperatura ambiente. Antes de extraer de su envase la cantidad de mejorador a incorporar, deberá mezclarse el contenido del mismo mediante rotación u otro procedimiento adecuado que el Contratista podrá proponer, y el cual será aprobado por la Inspección, siempre que se cumpla con todo lo anteriormente especificado.

#### **2.8.- Control de Calidad de Materiales**

La Inspección podrá controlar la granulometría del material granular por partida según llegue a obra.

Se realizarán controles granulométricos, tomando muestras de los materiales de los silos en caliente, cuando la Inspección juzgue conveniente.

#### **3- EQUIPOS**

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Inspección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Regirá lo establecido en la especificación general A-2: "EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS". Ver ANEXO II.

#### **4- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

##### **4.1- Acondicionamiento de la superficie a recubrir**

Solo se autorizará la ejecución de bases o carpetas asfálticas sobre superficies con riego de liga ejecutado a través del ítem respectivo, aprobadas y luego que dicho riego haya desarrollado sus propiedades ligantes.

##### **4.2- Preparación de la mezcla bituminosa**

El material asfáltico se distribuirá uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse en una variación máxima de 10 °C durante su empleo.

La humedad en los agregados y/o suelo se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5 % y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 °C y 185 °C en el momento de efectuarse la mezcla.

La Inspección ejecutará diariamente todos los ensayos de control que considere necesario y en caso que el resultado de los mismos no responda a las exigencias establecidas, informará de inmediato al Contratista quien deberá suspender los trabajos hasta dar la solución aceptable a la Inspección de Obra.

##### **4.3- Distribución de la mezcla**

Esta operación no se efectuará durante lluvias o sobre una superficie húmeda. Si circunstancias climáticas adversas impidieran la distribución de la mezcla, el Contratista absorberá en su totalidad el costo de dicha mezcla, debiendo proceder a su retiro inmediato de la zona de trabajo. El Contratista adoptará las previsiones necesarias para evitar las circunstancias señaladas.

Los equipos utilizados para el transporte de la mezcla asfáltica deberán preservar la temperatura de la misma, de forma tal que, en el momento de la colocación, no sea inferior a ciento veinte grados (120 °C) para mezclas con asfaltos normales, y ciento treinta y cinco grados Centígrados (135 °C) para mezclas con asfaltos modificados.

El espesor de construcción de las capas de concreto asfáltico se ejecutará de acuerdo a las indicaciones de los planos de proyecto o las que al respecto efectúe la Inspección, siempre que con el equipo disponible se alcancen las características superficiales y densificación exigidas; caso contrario se deberá ejecutar en capas de menor espesor, no correspondiendo por esto pago adicional alguno al Contratista.

Para formar las juntas una vez efectuados el corte vertical de los bordes, se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción se elevará la temperatura de aquellas con pisonos de hierro previamente calentados.

##### **4.4- Compactación de la mezcla**

La compactación de la mezcla asfáltica se comenzará cuando su temperatura lo permita, la que normalmente está comprendida entre 105 °C y 125 °C. Esta compactación se comenzará desplazando la máquina transversalmente cada viaje, en una distancia igual a la mitad del ancho de la rueda trasera. El trabajo de compactación continuará hasta obtener el porcentaje de compactación que garantice la estabilidad mínima requerida.

Los rodillos actuarán sobre el borde desprotegido de la junta de construcción solamente cuando la colocación de la mezcla se interrumpa el tiempo necesario para que el material ya distribuido resista sin escurrimiento el peso de la máquina. Si se usa rodillo neumático, para borrar sus huellas se pasará una aplanadora.

Las depresiones que se produzcan antes de terminar la compactación deberán corregirse escarificando la mezcla en todo el espesor de la capa y reemplazándola a costa del Contratista.

A lo largo de los cordones, salientes, bocas de tormentas, etc. y todos los lugares no accesibles al rodillo, la compactación debe ser asegurada por medios de pisonés calientes. Como medida precaucional se evitará dejar las aplanadoras mecánicas estacionadas sobre el asfalto, a fin de evitar manchas de lubricantes o combustibles, que ablandarían o disolverían el material bituminoso ligante.

El control de densidad se deberá realizar antes de librar al tránsito la capa ejecutada, la cual deberá cumplir además las condiciones fijadas para la recepción.

Librado al tránsito de la carpeta: terminadas las operaciones constructivas, la carpeta deberá librarse al tránsito después de transcurrido un período de veinticuatro (24) horas de haberse finalizado aquellas; si se produjeran desprendimientos por el tránsito, se volverá a cerrar temporariamente, para hacer actuar nuevamente la aplanadora aprovechando las horas de mayor calor.

Limitaciones impuestas por el clima: La preparación de la mezcla se suspenderá cuando la temperatura descienda menos de 10 °C y su distribución cuando descienda a menos de 8 °C. Se permitirán esos trabajos en presencia de una temperatura 2 °C menos que esos límites siempre que se halle en ascenso. La temperatura a que aquí se hace referencia son las del aire a la sombra.

## **5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

### **5.1. - ENSAYOS DE LABORATORIO**

Las muestras de los agregados pétreos y el relleno mineral se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio de la Inspección, donde se ensayarán como se especifica.

Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo el Contratante el derecho de hacer todos los ensayos en un Laboratorio a designar, que puede ser de su propiedad o de terceros.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio que indique la Inspección para su ensayo. Los gastos de envase, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quien también tendrá a su cargo los gastos del ensayo.

Las muestras de mezcla bituminosa se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio de Ensayos de la Inspección y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y traslado de las muestras, correrán por cuenta del Contratista, pudiendo el Contratante hacerlo en un Laboratorio a designar.

### **5.2. – CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO ASFALTICO**

#### **5.2.1.- Producción de Mezcla Asfáltica**

Se debe tomar diariamente muestras de la mezcla de áridos y de la mezcla asfáltica, a la descarga del mezclador. La frecuencia de obtención de estas muestras es de una por la mañana y otra por la tarde; o bien una muestra cada 50 toneladas de mezcla producida, lo que se cumpla primero. Con estas muestras se deben efectuar los siguientes ensayos:

a) Análisis granulométrico del árido seco combinado

Las tolerancias admisibles en más ó en menos, respecto a la granulometría de la fórmula de trabajo, deben ser las siguientes:

Hasta el tamiz # de 6.35 mm (1/4") inclusive:  $\pm 4 \%$

Hasta el tamiz # de 2.36 mm (Nº 8) inclusive:  $\pm 3 \%$

Hasta el tamiz # de 75  $\mu$ m (Nº 200) inclusive:  $\pm 2 \%$

b) Para cada despacho de mezcla elaborada se debe efectuar el control del aspecto de la mezcla, y la medición de su temperatura en cada elemento de transporte. La temperatura de la mezcla, al inicio de la compactación, deberá estar comprendida entre 105° y 125°.

c) Por cada día de producción de mezcla asfáltica se efectuará el moldeo de probetas Marshall y verificación de los parámetros volumétricos y mecánicos indicados en 2.6.1. y la determinación del porcentaje de cemento asfáltico y granulometría de los áridos recuperados.

Los valores obtenidos deberán cumplir con las exigencias del artículo 2.6.1., y con las siguientes tolerancias:

- El porcentaje medio de cemento asfáltico por lote de producción, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de  $\pm 0,2 \%$  respecto de la fórmula de obra aprobada.

- Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia respecto del valor de fórmula de obra aprobada en  $\pm 0,5\%$ .

- Definida y aprobada la fórmula de obra, los vacíos de la mezcla compactada en moldes Marshall con la energía propuesta por el Contratista, se deben mantener dentro de un entorno de  $\pm 2 \%$ .

Cuando alguno de los parámetros determinados mediante los ensayos descritos precedentemente, no cumpliera con los límites especificados, la Inspección procederá al rechazo del concreto asfáltico ordenando la reconstrucción de las superficies ejecutadas. Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá detener la producción de mezcla asfáltica y procederá adoptar las medidas correctivas pertinentes antes de continuar con la producción.

### **5.2.2.- Control de la Unidad Terminada**

Se considera como lote de la mezcla colocada en el camino, a la fracción menor que resulte de los siguientes criterios:

- Una superficie de 400 metros cuadrados
- Lo ejecutado en una jornada de trabajo

Las determinaciones se efectuarán sobre testigos obtenidos en una proporción de como mínimo tres (3) por cada lote, ubicados al azar dentro de esta superficie.

Agregados pétreos y relleno mineral: se tomarán muestras en cualquier momento si la Inspección así lo ordena, o debido a las variaciones en la granulometría o en la naturaleza de los materiales.

Para cada lote se debe verificar:

- a) Contenido de ligante asfáltico.

El porcentaje medio de cemento asfáltico por lote de producción, debe encuadrarse dentro de una tolerancia de  $\pm 0,2 \%$  respecto de la fórmula de obra aprobada.

Los valores individuales deben encuadrarse dentro de una tolerancia respecto del valor de fórmula de obra aprobada en  $\pm 0,5\%$ .

b) Porcentaje de vacíos. Los vacíos de la carpeta asfáltica terminada, se debe mantener dentro de un entorno de  $-2 \%, +3 \%$ , respecto de los vacíos que hayan resultado de la fórmula de obra.

c) Relación betún-vacíos. Se debe mantener dentro de un entorno más menos  $3 \%$  respecto a la fórmula de obra, sin que exceda del  $80 \%$  ni esté por debajo del  $68 \%$ .

- d) Espesores y anchos. Rigen las siguientes tolerancias:

d1) El espesor medio (etm) será mayor o igual que el espesor teórico de proyecto (ep) y menor o igual a  $1,15$  veces el espesor de proyecto.

$$1,15 * ep \geq etm \geq ep$$

d2) Los espesores de cada testigo individual (eti) serán mayores o iguales que el  $0,90$  del espesor teórico de proyecto.

$$eti \geq 0,90 ep$$

d3) La Inspección podrá a su juicio permitir la re-extracción de testigos para verificar con mayor certeza el espesor de la capa.

e) Regularidad superficial. En calles urbanas la regularidad superficial se debe controlar mediante la regla de tres metros, siendo la exigencia a cumplir, apartamientos menores o iguales a tres (3) mm, entre el borde inferior de la regla y la superficie de rodamiento en cualquier punto de la misma.

Cuando alguno de los parámetros determinados en los puntos a), b), c) y e) precedentes no cumplieran con los límites especificados, la Inspección procederá al rechazo del concreto asfáltico ordenando la reconstrucción de las superficies ejecutadas. Sin perjuicio de ello, la Contratista deberá detener la producción de mezcla asfáltica y procederá adoptar las medidas correctivas pertinentes antes de continuar con la producción.

En relación al punto d), cualquier espesor o ancho de la capa que se encuentre fuera de la tolerancia, será objeto de la rectificación o demolición por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo, a su costa, las operaciones constructivas y el aporte de materiales necesarios para dejar la capa en las condiciones establecidas por estas especificaciones. El Contratista no estará obligado a demoler las partes cuyo único defecto consista en el exceso de ancho o espesor, siempre que los mismos no representen perturbaciones al tránsito o al drenaje, y especialmente, no induzcan a error a los conductores de vehículos.

Cuando el espesor medio supere en más del  $15\%$  el espesor de proyecto se procederá a descontar las toneladas de concreto asfáltico por sobre dicha tolerancia, las cuales no recibirán pago alguno.

### **5.3. - CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES Y TOMA DE MUESTRAS**

#### **5.3.1.- Ligantes Asfálticos:**

El proveedor del ligante debe suministrar al contratista la siguiente información cuya copia se debe entregar a la Inspección:

- Referencia del remito de la partida o remesa.
- Denominación comercial del material asfáltico provisto y su certificado de calidad.
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Fecha y hora de recepción en obrador

El Contratista debe tomar de cada partida suministrada, dos muestras en presencia de la Inspección o quien ésta delegue. Las mismas deben contener al menos  $1$  litro cada una, en envases limpios y apropiados, de los cuales uno lo debe conservar la Empresa y el otro debe ser entregado a la Inspección. Estas muestras deben ser conservadas hasta el final del período de garantía de la obra, en lugar a determinar por la Inspección.

#### **5.3.2.- Áridos**

El contratista es responsable de solicitar al proveedor, el suministro de áridos gruesos y/o finos que satisfagan las exigencias de la presente especificación y debe registrar durante su recepción la siguiente información que debe ser elevada a la Inspección:

- Nombre comercial del proveedor
- Referencia del remito con el tipo y denominación del material provisto

- Verificación ocular de la limpieza de los áridos
- Identificación del vehículo que los transporta
- Fecha y hora de recepción en obrador

#### **5.3.3.- Relleno Mineral de Aporte (Filler)**

El contratista debe verificar y elevar a la Inspección de la Obra lo siguiente:

- Nombre comercial del proveedor y certificado de calidad del producto
- Remito con la constancia del material suministrado.
- Fecha y hora de recepción

### **6.- CONSERVACION**

#### **6.1- Definiciones**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta puesta en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

#### **6.2- Equipo y Materiales**

El Contratista deberá disponer en el lugar de las tareas de los elementos de equipo y materiales que permitan efectuar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

#### **6.3- Fallas y Reparaciones**

Si el deterioro de la obra fuere superficial será reparada cuidadosamente por cuenta del Contratista, repitiendo las operaciones íntegras del proceso constructivo.

Si el deterioro afectare la base o la subrasante, el Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza, cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del Contrato para la ejecución de ese trabajo, en caso contrario el pago de las reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiere para ese tipo de trabajo.

### **7.- MEDICION**

Se medirá en **(ton) toneladas** de carpeta asfáltica terminada, en las dimensiones establecidas en los planos y aprobadas por la Inspección. La Inspección descontará (no certificará) las toneladas de mezcla asfáltica colocada que exceda la tolerancia indicada en 5.2.2 d1)

### **8.- FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales componentes de la mezcla asfáltica incluido los mejoradores de adherencia, su procesamiento para la elaboración de la mezcla; carga, transporte y descarga de la mezcla a pie de obra; por el acondicionamiento de la superficie a cubrir; por la colocación de la mezcla asfáltica, compactación; por el acondicionamiento y señalización de los desvíos; ejecución de ensayos de control; corrección de los defectos constructivos durante la ejecución; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; mantenimiento de los equipos para la elaboración y transporte de la misma hasta la obra; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago en otro ítem del contrato.

## **ITEM 16.2: CALZADA DE HORMIGÓN H-30 CON CORDONES INTEGRALES EN 20 CM DE ESPESOR**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en las operaciones necesarias para la construcción de la calzada de hormigón de cemento Portland de calidad H-30, de acuerdo a las disposiciones establecidas en los planos, especificaciones y órdenes que imparta la Inspección.

### **2.- MATERIALES**

El Contratista es responsable de la calidad de cada uno de los materiales que emplee. En el momento de su utilización todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aceptación. En caso que el Contratista desee cambiar los materiales, deberá solicitar la aprobación de los mismos.

Antes de ser incorporados a la obra, los materiales deberán ser aprobados por la Inspección; a tal efecto, la misma fijará la anticipación mínima con respecto a la fecha de empleo, en que el Contratista debe entregar las muestras representativas de todos los materiales en las cantidades indicadas.

#### **2.1. - Cemento Portland**

El cemento Portland a utilizar deberá ser Cemento Portland normal (CPN), que cumpla con la norma IRAM 50000:2000. Bajo ningún concepto podrá ser utilizado cemento de alta resistencia inicial, dado que, debido a su mayor calor de hidratación, los hormigones producidos con este tipo de cementos son más proclives a verse afectadas por cambios volumétricos y por ende a la aparición de fisuraciones y agrietamientos. Sólo con carácter excepcional y sujeto a aprobación de la Inspección podrá utilizarse otro de los cementos de uso general nombrados en la citada norma IRAM 50000:2000.

#### **2.2. - Agua**

Deberá cumplir con lo indicado en las especificaciones generales de la Municipalidad de Santa Fe.

#### **2.3. - Agregado pétreo fino**

Deberá cumplir con lo indicado en las especificaciones generales de la Municipalidad de Santa Fe

#### **2.4. - Agregado pétreo grueso**

El agregado grueso será preferentemente triturado de roca dolomítica, dado que posee buena resistencia mecánica y bajo coeficiente de dilatación cúbica, lo cual contribuye a disminuir los movimientos de dilatación de losas por razones térmicas. Sin perjuicio de lo antedicho rige lo indicado en las especificaciones generales de la Municipalidad de Santa Fe.

#### **2.5. - Aditivos para el hormigón**

Es obligatorio el uso de aditivo incorporador de aire, debiendo lograrse en el hormigón un contenido total de aire incorporado de 4,0 %  $\pm$  1 % (IRAM 1602).

Pueden usarse además aditivos fluidificantes (reductores del agua de mezclado), compatibles con el incorporador de aire.

Los aditivos que se incorporen al hormigón deberán cumplir con las disposiciones en las especificaciones generales de la Municipalidad de Santa Fe.

#### **2.6. - Acero**

El material a emplear en pasadores y barras de unión será acero laminado.

Los pasadores serán de acero liso AL-220, de tensión de fluencia 2200 kg./cm<sup>2</sup> y tensión de rotura 3400 kg./cm<sup>2</sup>. Se utilizarán barras de diámetro 25 mm, de 50 cm de longitud, colocados cada 30 cm a lo largo de todas las juntas transversales, salvo indicación en contrario en los planos de proyecto.

Las barras serán perfectamente rectas en toda su longitud sin torceduras, muescas, rebabas o abolladuras superficiales. El corte de las mismas será hecho con disco, quedando prohibido el corte con cizalla.

Para barras de unión se emplearán aceros conformados superficialmente, de alto límite de fluencia ADN-420, de tensión de fluencia 4200 kg./cm<sup>2</sup> y tensión de rotura 5000 kg/cm<sup>2</sup>. Las barras de unión se colocarán en las juntas longitudinales de articulación. Serán barras de diámetro 10 mm, de 60 cm de longitud, colocadas cada 60 cm.

Si existiera alguna losa que por su geometría irregular debiera, a juicio exclusivo de la Inspección, llevar armadura central, se utilizará malla electrosoldada Q-188, de 5000 kg/cm<sup>2</sup> de tensión de fluencia.

Los valores de resistencia especificados para los aceros son valores característicos que deben ser superados en noventa y cinco por ciento (95 %) de los resultados de ensayos de tracción.

#### **2.7. - Materiales para juntas**

El relleno para juntas se realizará con material sellador compuesto de silicona de bajo módulo exclusivamente. No se admitirá el uso de cementos asfálticos.

El cordón de respaldo será de espuma de polietileno, de uso obligatorio.

En juntas de expansión el capuchón de los pasadores será metálico, sin juego entre el pasador y el diámetro interno del tubo. El espacio destinado a carrera de expansión será de al menos 30 o 40 mm, y dicho espacio irá relleno de poliestireno expandido de baja densidad, a fin de evitar el cierre de la cámara de expansión durante las operaciones de hormigonado.



El relleno premoldeado para juntas de dilatación será de madera compresible. No se admitirá poliestireno expandido en este caso.

El Contratista presentará las características y los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar en cada caso. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Inspección.

#### **2.7.1. - Características del material sellador**

Debe poder estirarse hasta un 100% o comprimirse hasta un 50% del ancho de la junta original sin presentar fallas y recuperando en reposo no menos del 95% de la dimensión primitiva.

#### **2.7.2. - Características del cordón de respaldo**

Será un cordón cilíndrico de diámetro algo superior al ancho de la junta, como se indica en los planos.

Deberá ser compatible con el material sellador sin adherirse al mismo.

#### **2.7.3. - Características del relleno premoldeado**

Será de madera fácilmente compresible de peso específico no mayor de 400 kg/m<sup>3</sup> y deberá cumplir la Norma AASHTO-T-42-84.

Podrán utilizarse otros materiales premoldeados siempre que respondan a las especificaciones ASTM-D.1752-84 y D.545-84.

#### **2.8. - Material para curado del hormigón**

El curado del hormigón se realizará mediante la formación de membranas de curado a partir de productos líquidos en base de resinas en solvente. No se admitirá la utilización de compuestos de base acuosa para el curado. La tasa de aplicación del producto será de 200 g/m<sup>2</sup> de calzada. Tampoco se admitirá el uso de membrana de polietileno para el curado de la calzada, ya que la colocación de la misma no puede ser efectuada en forma inmediata al texturado.

#### **2.9. - Materiales epoxídicos**

Las resinas epoxi cumplirán con la especificación AASHTO M-234 "Adhesivos Epoxi para Construcción Vial" y su empleo responderá a la "Guía para el uso de compuesto epoxi con hormigón del Comité 403 del American Concrete Institute (ACI).

#### **2.10. - Morteros y puentes adherentes**

Los materiales destinados a materializar puentes adherentes entre hormigón fresco y hormigón endurecido serán del tipo pintura con resina epoxi.

Los morteros destinados a fijación de barras de acero y elementos de transferencia de carga en el hormigón serán morteros de resina epoxi o mortero de cemento sin retracción de fragüe.

El Contratista presentará los antecedentes de empleo del material comercial que propone usar. No se realizarán tareas sin previa conformidad de la Inspección.

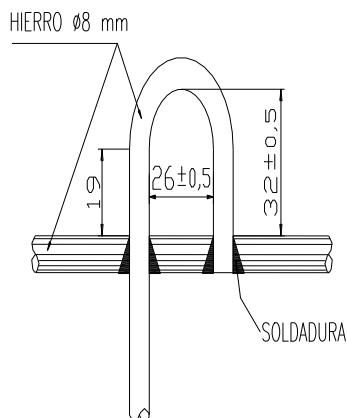
#### **2.11. – Insertos en cordón para desagües pluviales**

Para permitir la conexión de los enlaces pluviales domiciliarios y otros drenajes a cordón, se dejarán embutidos en el cordón de la calzada insertos de caño de PVC de 4" de diámetro.

#### **2.12. – Dispositivos para la fijación de pasadores**

Será obligatorio el uso del siguiente dispositivo para el adecuado posicionamiento de los pasadores, que deben quedar perfectamente paralelos al eje de la calzada, horizontales y en la mitad del espesor de la losa.

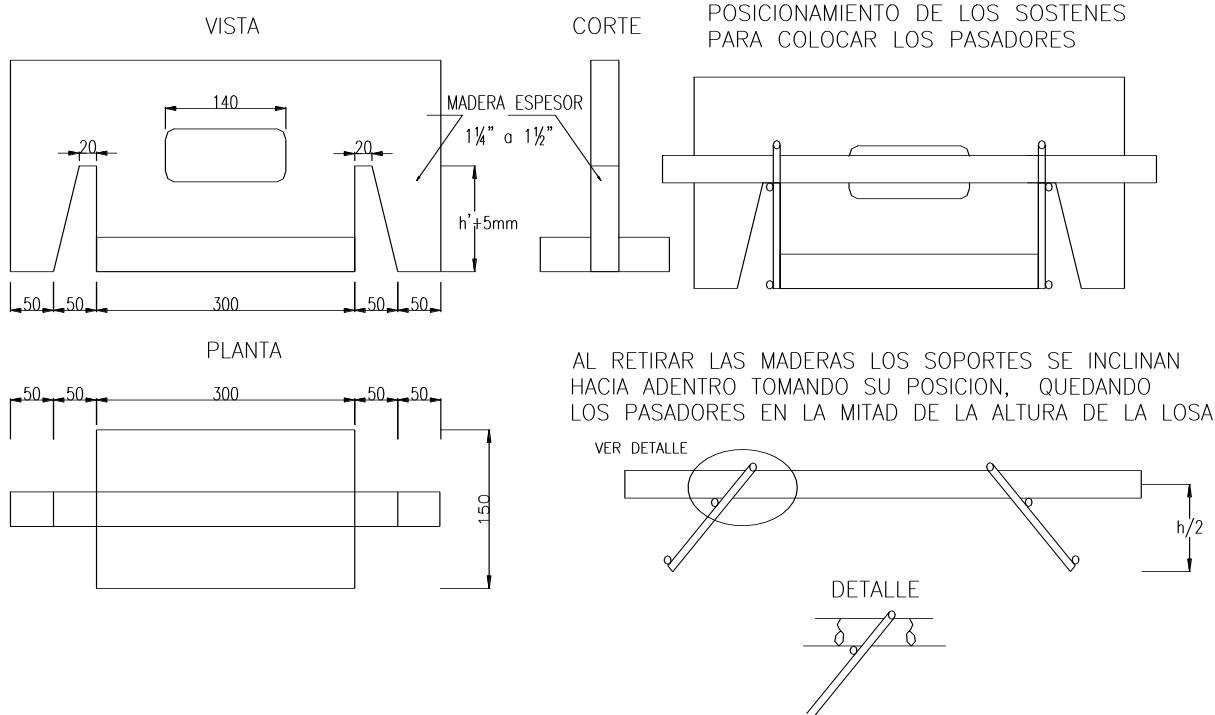
<b>ALTURAS</b>	
<b>DE LA LOSA (cm)</b>	<b>h' (mm)</b>
18	99
19	105
20	112
21	118
22	125
23	131
24	137
25	144
26	150

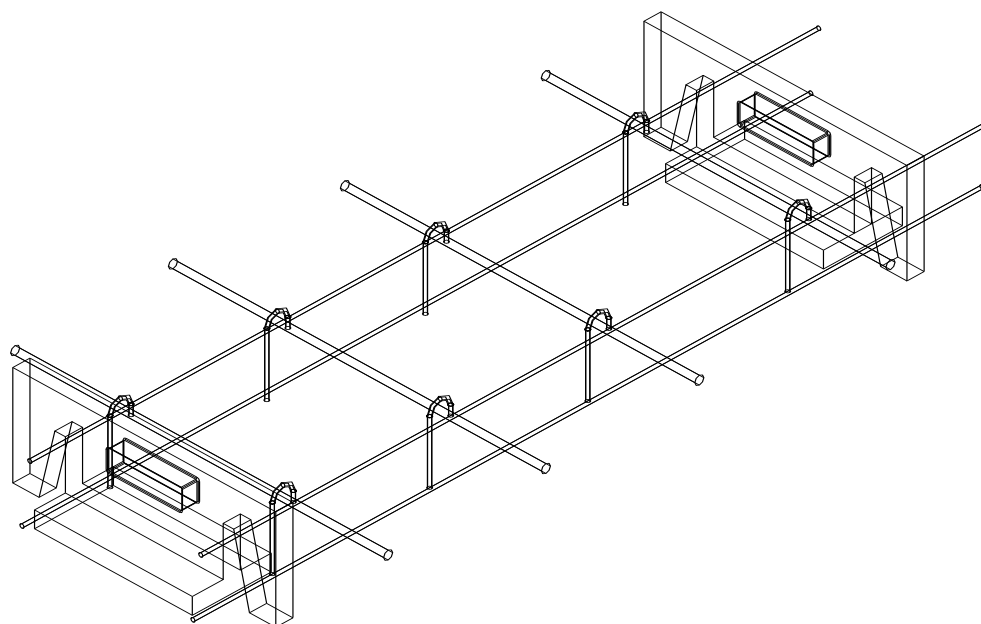


**DIMENSIONES DEL ANILLO**

Ancho  $26 \pm 0,5$  mm  
Alto  $32 \pm 0,5$  mm

**SOSTEN DE MADERA PARA MANTENER EN POSICION LOS  
SOPORTES PARA LA COLOCACION DE PASADORES**





Pasadores de diámetro 25 mm de acero liso; longitud 50 cm  
La totalidad de la superficie del pasador estará recubierta por una capa de residuo asfáltico a partir de emulsión o asfalto diluido.  
No se debe emplear grasa como elemento no adherente.  
Puede ser utilizado aceite de baja viscosidad.

### 3. - ELABORACIÓN DEL HORMIGÓN

#### 3.1. - Características Generales

El hormigón de cemento Portland estará constituido por una mezcla homogénea de los siguientes materiales de calidad aprobada: agua, cemento portland normal, aditivos, árido fino y árido grueso.

La mezcla será uniforme y su transporte, colocación, compactación, terminación y curado se realizarán en forma tal que la calzada reúna las condiciones de resistencia, lisura, terminación y durabilidad requeridas por estas Especificaciones y por el uso a que destina.

En estado fresco la consistencia será la mínima necesaria para que, con los medios de colocación y compactación aprobados, permita un llenado completo de los recintos en que será depositado. La cohesión de la mezcla será la adecuada para evitar que durante las operaciones de transporte y colocación se produzca segregación de sus componentes.

Una vez colocado y distribuido el hormigón será compactado por medios mecánicos vibratorios, de manera de obtener estructuras densas con el menor porcentaje de vacíos posibles, excepción hecha del aire intencionalmente incorporado.

En consecuencia, el hormigón endurecido estará libre de vacíos motivados por la segregación de los componentes o por defectuosa colocación o compactación.

#### 3.1.1. - Características particulares

Las características particulares y calidad del hormigón serán:



- El tamaño máximo nominal del árido grueso no superará 51 mm (IRAM), dando preferencia al empleo de tamaño máximo nominal de 38 mm (IRAM). En caso de empleo de pavimentadoras de moldes deslizantes, el cien por cien (100%) del agregado grueso debe pasar por el tamiz IRAM de 51 mm.
- Mínimo contenido unitario de cemento por condición de durabilidad, 330 Kg/m<sup>3</sup>; por condición de resistencia, a determinar.
- Razón agua/cemento máxima, incluyendo el agua superficial de los áridos: 0,45 (en peso).
- Asentamiento (IRAM 1536):
  - Cuando se empleen moldes laterales fijos: 5 a 9 cm.
  - Cuando se empleen pavimentadoras de moldes deslizantes: 3 a 4 cm.
- El contenido total del aire, (IRAM 1602 o 1562) natural e intencionalmente incorporado deberá encontrarse entre: 4,0 + - 1,0 %.
- El hormigón podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado. El tipo y dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.
- Mínima resistencia característica de rotura a compresión simple, a la edad de veintiocho (28) días: trescientos (300) Kg/cm<sup>2</sup>. Los resultados serán referidos a probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro, con una relación altura/diámetro igual a dos (2).
- Mínima resistencia característica a flexión a veintiocho (28) días cuarenta y cinco (45) Kg/cm<sup>2</sup>.

### 3.2. – Dosificación del Hormigón

El Contratista deberá presentar a la Inspección con una antelación mínima de 30 (treinta) días antes del inicio de las obras la fórmula de dosificación del hormigón a utilizar, para lo cual deberá tener en cuenta:

- a) Que el hormigón deberá ser denso, plástico y trabajable.
- b) Cantidad mínima exigida de cemento portland.
- c) Tamaño máximo del agregado grueso.
- d) Asentamiento cono de Abrams (IRAM 1536)
- e) Resistencias específicas mínimas, las establecidas.
- f) La curva de inertes totales (agregado grueso y agregado fino) no debe presentar inflexiones bruscas y debe resultar sensiblemente paralela a las curvas clásicas de Fuller o Bolomey.
- g) La proporción de mortero (PM) deberá resultar superior a 0,53 y menor de 0,65

$$PM = \frac{\text{Peso Mortero}}{\text{Peso Agregado}}$$

Peso Mortero = peso seco agregado fino por m<sup>3</sup> de hormigón + peso seco de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón.

Peso Agregado = peso seco agregado fino + peso seco agregado grueso por m<sup>3</sup> de hormigón.

- h) Aire intencionalmente incorporado.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para constatar experimentalmente las proporciones en que deben mezclarse los materiales componentes para obtener un hormigón de las características y condiciones especificadas. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que se propone emplear para la elaboración del hormigón.

La fórmula de cada dosaje de hormigón que debe presentar el Contratista, deberá consignar además de lo indicado precedentemente lo siguiente:

- a) Técnica de dosificación de hormigón empleada.
- b) Marca del cemento portland normal y su origen.
- c) Granulometría de los agregados inertes (IRAM 1505) de grueso, fino y total de inertes, la misma se deberá presentar por los tamices 63 m/m (2 1/2"); 51 m/m (2"); 32 m/m (1 1/4"); 25 m/m (1"); 19 m/m (3/4"); 12,7 m/m (1/2"); 9,5 m/m (3/8"); 4,8 m/m (Nº4); 2,4 m/m (Nº8); 1,2 m/m (Nº16); 509 micrones (Nº30); 297 micrones (Nº50) y 149 micrones (Nº100) y sus módulos de fineza.
- d) Peso específico y absorción de agua de agregados inertes (IRAM 1533 e IRAM 1520).
- e) Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes relación agua-cemento, asentamiento, desgaste "Los Ángeles" de agregados gruesos, etc.
- f) Resistencias específicas a compresión y a flexión (IRAM 1546) logradas a siete (7) y veintiocho (28) días de edad.
- g) Deberá informarse el tipo de aditivo incorporador de aire empleado, su proporción, marca y técnica de empleo.
- h) En caso de emplearse un fluidificante (reductor del contenido de agua), u otro aditivo, los tipos y dosis serán propuestos por el Contratista, debiendo indicar técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas si los hubiere.
- i) Juntamente con la fórmula de obra, el Contratista deberá presentar muestras de los materiales.
- j) Laboratorio donde se realizaron los ensayos.

k) Presentará una curva del comportamiento del hormigón a lo largo del tiempo. Curva edad-resistencia a compresión, la cual deberá consignar los valores correspondientes de la resistencia específica a compresión a la edad de tres (3), siete (7), catorce (14), veintiuno (21) y veintiocho (28) días.

La Inspección realizará experiencias para verificar el contenido del informe técnico del Contratista. Corre por cuenta del mismo la representatividad de las muestras de todos los materiales, respecto a los que se emplearán para ejecutar las obras. Para ello el Contratista deberá presentar muestras de los distintos materiales componentes del hormigón para moldear probetas.

Estas probetas serán moldeadas y ensayadas por el Contratante en un laboratorio oficial a designar. El Contratista será notificado con anticipación del día de preparación de las muestras y de la realización de los ensayos, debiendo este último estar presente, caso contrario no tendrá derecho a efectuar observaciones sobre los resultados obtenidos.

El costo de estos ensayos corre por cuenta del Contratista y no recibirá pago directo alguno.

Si los resultados de los ensayos realizados por la Inspección indican que con los materiales y dosificación propuestos puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, se aprobará la fórmula propuesta por el Contratista.

En caso de incumplimiento de lo establecido y la fórmula propuesta por el Contratista no fuera aprobada, no se autorizará la iniciación de las tareas de hormigonado. Esto no implicará alterar el plazo contractual establecido para la ejecución de la obra.

Una vez acopiados los materiales en obra y previa verificación por la Inspección de que sus características corresponden a las de las muestras previamente aprobadas, el Contratista realizará ensayos en obra, para verificar que con el equipo y los materiales acopiados y realizando los ajustes que resulten necesarios, es posible reproducir los resultados obtenidos en la "Fórmula" aprobada como consecuencia de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio.

Las proporciones (dosificación) correspondientes al hormigón así reajustado en obra, constituirán la "Fórmula de Obra". Esta se someterá a aprobación de la Inspección. Esta fórmula deberá contener además de lo indicado, el orden de ingreso de los materiales en la hormigonera.

Si variasen las características de los materiales la nueva "Fórmula de Obra" será también sometida a aprobación de la Inspección.

En caso de que el Contratista se proponga cambiar las fuentes de la provisión de los materiales o modificar las proporciones de la "Fórmula de Obra" aprobada, deberá comunicarlo con suficiente anticipación a la Inspección, a los efectos de que puedan realizarse los ensayos y verificaciones necesarias para los nuevos trámites de aprobación.

Una vez definida la fórmula de obra, el Contratista deberá responder a la misma con la siguiente tolerancia: Granulometría de inertes totales y por separado:  $\pm 5\%$  para los tamices 63 m/m (2 1/2"); 51 m/m (2"); 32 m/m (1 1/4"); 25 m/m (1"); 19 m/m (3/4"); 9,5 m/m (3/8"); 4,8 m/m (Nº4); 2,4 m/m (Nº8); 1,2 m/m (Nº16); 590 micrones (Nº30); 297 micrones (Nº50) y  $\pm 3\%$  para tamiz 149 micrones (Nº100).

Las tolerancias a los valores de asentamiento serán los que se indican a continuación:

- a) para asentamientos menores de 4 cm tolerancia  $\pm 1$  cm.
- b) para asentamientos comprendidos entre 4 y 7,5 cm tolerancia  $\pm 1,5$  cm.
- c) no serán aceptados hormigones con asentamiento nulo.

### **3.3. - Contralor de Elaboración**

#### **Técnico especializado en tecnología del hormigón:**

El Contratista está obligado a mantener permanentemente en obra un técnico especializado en Tecnología del Hormigón, debidamente instruido y entrenado, cuya única tarea consistirá en dirigir y supervisar las tareas de elaboración del hormigón y realizar los ensayos necesarios para determinar sus características independientemente de los controles que efectúe la Inspección.

Al efecto tendrá la capacidad necesaria para proyectar mezclas, controlar las características y granulometrías de los áridos, determinar el asentamiento, % de aire, tiempo de fraguado inicial, resistencia del hormigón y controlar las operaciones de la planta de elaboración de modo que el hormigón producido cumpla todos los requisitos establecidos en esta especificación.

El mencionado técnico y el personal de la Inspección trabajarán en estrecho contacto y se prestarán mutua colaboración en todas las tareas vinculadas a la realización de ensayos y al control de operaciones de la planta de elaboración.

Con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días respecto a la fecha de hormigonado, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección los métodos y procedimientos a emplear en las operaciones constructivas correspondientes a todas las etapas de elaboración, colocación, curado y conservación del hormigón previsto en la ejecución de la calzada.

La planta de elaboración del hormigón, el equipo de trabajo y el instrumental de ensayos serán sometidos a la aprobación de la Inspección con anterioridad a la iniciación de los trabajos de obra. Dicha aprobación se dará por escrito.

Si durante el desarrollo de los trabajos se observasen deficiencias o mal funcionamiento de cualquier equipo o instrumental, la Inspección ordenará su retiro y reemplazo por uno similar, en buenas condiciones de funcionamiento.

Será obligatorio el uso de mezcladoras mecánicas, colocándose en el balde de la hormigonera cada uno de los materiales rigurosamente medidos en el orden que indique la fórmula de obra aprobada o el que en su defecto indique la Inspección.

El tiempo de mezclado, para una mezcladora fija con una capacidad máxima de un metro cúbico o fracción de carga adicional. El tiempo de mezclado se medirá a partir del momento en que la totalidad de los componentes estén en el tambor.

Cuando el hormigón sea mezclado en una motohormigonera a su máxima capacidad, el número de revoluciones por minuto del tambor o paletas, a la velocidad de mezclado, estará comprendido entre 70 y 100 vueltas. Si la carga es como

mínimo de 0,40 m<sup>3</sup> menor que la capacidad máxima, el número de revoluciones de la velocidad de mezclado, podrá ser reducido a 50 vueltas. Todas las revoluciones después de las 100 vueltas se harán a la velocidad de agitación.

Cuando se utilice la motohormigonera, o el equipo agitador, para transportar hormigón que ha sido completamente mezclado en planta central, el mezclado durante el trayecto se hará a la velocidad de agitación del equipo.

La Inspección podrá ampliar el período de mezclado si lo considera oportuno, sin derecho a reclamo por parte del Contratista.

Se evitará el mezclado excesivo que pueda provocar una pérdida del aire intencionalmente incorporado.

El Contratista deberá mantener permanentemente en perfectas condiciones de funcionamiento, todo el equipo de ensayos y trabajo afectado a las operaciones de obra. Asimismo, deberá disponer de todos los elementos e instrumental de control necesarios para verificar las condiciones de funcionamiento del mencionado equipo.

El Contratista deberá disponer un abastecimiento de agua de calidad aprobada y en cantidad suficiente para todos los trabajos inherentes para elaborar y curar el hormigón.

El suministro inadecuado de agua será causa suficiente para que la Inspección ordene la detención de la mezcladora. El Contratista deberá disponer en obra una reserva de agua como para asegurar no menos de medio (1/2) día de labor normal.

Las cantidades de áridos, cemento y aditivos a emplear en el hormigón, deberán estar totalmente acopiadas en obra antes de iniciar las tareas de preparación de la mezcla.

El Contratista prestará toda la ayuda necesaria y facilitará las operaciones de verificación, por parte de la Inspección, del equipo de trabajo, control y ensayo que se empleen en obra.

#### **3.4. – Almacenamiento de los materiales en obra**

Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y sustancias perjudiciales.

No se permitirá el entremezclado de áridos de distinta granulometría almacenados en el obrador.

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de los áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a la obra. Su empleo se realizará en el mismo orden. En el caso de cemento a granel, la carga, transporte, almacenamiento y descarga se realizará de modo tal que se impida la pérdida y se evite su deterioro y contaminación con sustancias extrañas.

#### **3.5. – Incorporación de los materiales**

El cemento, los aditivos pulvulentos y los áridos, se medirán en peso. No se requerirá pesar el cemento contenido en bolsas originales enteras.

El agua y los aditivos líquidos podrán medirse en peso o en volumen.

Los errores de medición de los materiales serán menores del 10 % para el agua, el cemento y cada fracción de áridos, y menor del 3,0 % para los aditivos.

El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta granulometría se medirán separadamente.

A los efectos de tener en cuenta la humedad superficial de los áridos en el momento de su medición y compensar el peso de los mismos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad de los áridos fino y grueso. Esto se hará cuando corresponda, de acuerdo al volumen o importancia de la obra.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos, y estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, de volumen suficiente como para medir de una sola vez la cantidad total de solución correspondiente a cada pastón. Cada aditivo se medirá separadamente, y los recipientes de medición se mantendrán permanentemente limpios y a la vista del operador encargado de la medición.

Los aditivos se incorporarán al agua de mezclado en el tubo de descarga de la misma hacia la hormigonera. Cuando se emplee más de uno no se permitirá la mezcla de los mismos. Cada uno se incorporará separadamente al agua de mezclado, debiendo haber finalizado totalmente la incorporación de uno de ellos, antes de la incorporación del siguiente.

Cada balanza, cualquiera sea la cantidad a pesar dentro del alcance máximo, funcionará con error de 0,5 % de la cantidad medida.

#### **3.6. - Mezclado**

La hormigonera permitirá obtener una mezcla de características uniformes dentro del tiempo de mezclado establecido, y realizar la descarga sin producir la segregación del hormigón. Tendrá una capacidad útil mínima de 750 dm<sup>3</sup>, y su tambor girará a la velocidad de régimen establecida por el fabricante. El volumen de cada pastón no excederá de la capacidad útil especificada por el fabricante.

Una porción de agua de mezclado ingresará al tambor antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, debe ingresar antes de que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

La hormigonera estará provista de un dispositivo automático que impida realizar la descarga del pastón si no hubiera transcurrido el tiempo de mezclado establecido, y de un contador de pastones capaz de indicar, en todo momento, el número de pastones mezclados en la hormigonera, salvo indicación en contrario de la Inspección o de las especificaciones complementarias.

La operación de mezclado podrá realizarse con equipos que operen directamente en el lugar de colocación del hormigón, o mediante una combinación de operaciones que incluyen el mezclado y transporte del hormigón hasta el lugar de su colocación, y que se designará como correspondiente al hormigón elaborado y listo para su empleo.

El mezclado y transporte del hormigón elaborado se realizará en la forma especificada en el reglamento CIRSOC vigente. No se permitirá realizar el transporte en camiones no provistos de dispositivo agitador.

Las motohormigoneras tendrán una capacidad mínima de mezclado, por carga, de 3 m<sup>3</sup> de hormigón elaborado y estarán provistas de dispositivos automáticos, adecuados para la medición del agua de mezclado y del o de los aditivos que se empleen.

La uniformidad de características del hormigón correspondiente a cada pastón, cualquiera sea el método de mezclado, se controlará mediante el procedimiento especificado en el reglamento CIRSOC vigente.

En caso de no cumplirse las condiciones que allí se establecen, se aumentará el tiempo de mezclado o se reemplazará la hormigonera.

### **3.7. – Hormigonado en tiempo frío**

El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en aumento. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10° y 25°C. Las operaciones de colocación serán suspendidas al llegar la temperatura del aire 5°C en descenso.

El agua y los áridos podrán ser calentados a temperaturas de hasta 65°C. Cuando el agua tenga una temperatura igual o mayor de 5°C, antes de ponerlas en contacto con el cemento se harán ingresar los áridos al tambor de mezclado. La mezcla de agua y áridos deberá tener una temperatura menor de 30°C antes de que se ponga en contacto con el cemento. Cuando se espera que la temperatura del aire descienda debajo de los 2°C, sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados capaces de impedir su destrucción por la acción de bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 hs será convenientemente protegido mediante mantas para evitar que la temperatura de su masa sea menor de 10°C sobre cero.

Todo hormigón cuya calidad y resistencia hayan resultado perjudicadas por la acción de bajas temperaturas será eliminado y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

### **3.8. – Hormigonado en tiempo caluroso**

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance o supere los 30°C, las tareas de hormigonado se efectuarán por la tarde, a partir de las 14 horas, para evitar gradientes térmicos excesivos en la masa de hormigón a edad temprana.

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance o supere los 30°C y la humedad relativa ambiente sea inferior a 50%, no se autorizará hormigonar durante esa jornada.

En términos generales se evitará el hormigonado en días ventosos, o bien se tomarán los recaudos para disminuir la velocidad del aire en las proximidades de la superficie de las losas del pavimento, hasta que pueda procederse a su curado. Tal opción debe ser autorizada por la Inspección.

Además de lo dicho, en tiempo caluroso siempre se tomará la temperatura del hormigón recién mezclado a intervalos de media hora.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 30°C se procederá a rociar y humedecer la superficie de apoyo de la calzada y los moldes, las pilas de áridos grueso se mantendrán permanentemente humedecidas; las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará en forma inmediata al texturado superficial, lo cual sólo es posible gracias al uso de membranas químicas de resinas en base solvente.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 32°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor a 32°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor de 32°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

## **4. - CONSTRUCCIÓN DE LA CALZADA**

Antes de verterse el hormigón debe requerirse de la Inspección la aprobación de la superficie de apoyo, la correcta colocación de moldes, armaduras y los dispositivos que eviten sus desplazamientos, la ubicación, dimensiones, cotas y preparación de los moldes, la limpieza de los mismos, así como de las armaduras, elementos de manipuleo y transporte del hormigón.

Nunca deberá insertarse una armadura en hormigón ya colocado.

Las cotas de las superficies de apoyo serán las necesarias para que la calzada tenga el espesor especificado. A los efectos de su control el Contratista colocará cada cien (100) metros, puntos fijos de nivelación vinculados altimétricamente a cotas del Instituto Geográfico Nacional.

No se realizarán operaciones de colocación del hormigón sobre superficies de apoyo heladas, ni en caso de amenaza de lluvia.

Cualquiera sea el procedimiento empleado para la construcción de la calzada, una demora de más de cuarenta y cinco (45) minutos entre la colocación de los pastones o cargas consecutivas de hormigón, será causa suficiente para suspender inmediatamente las operaciones de hormigonado. En el lugar donde se produjo la demora el Contratista ejecutará sin cargo, una junta de construcción. No se admitirán juntas transversales de construcción cuya distancia a otra junta sea inferior a 3,00 m.

El tiempo máximo que puede transcurrir entre el inicio de la fabricación del hormigón y el final de las operaciones de terminación superficial es de 1,5 horas.

El hormigón se empleará tal cual resulte después de descargado de la hormigonera. No se admitirá el agregado de agua para modificar o corregir su asentamiento para facilitar las operaciones de terminación de la calzada.



La calzada podrá construirse mediante equipo que emplee moldes laterales fijos o mediante pavimentadoras de moldes deslizantes.

El colado del hormigón se realizará de tal manera que requiera el mínimo posible de manipuleo.

Durante la ejecución de la obra el Contratista deberá realizar ensayos periódicos para verificar si las características previstas, que definen la calidad del hormigón, son obtenidas en obra. Al efecto determinará por lo menos la consistencia (asentamiento), % total de aire, tiempo de fraguado inicial (IRAM 1662) y resistencia de rotura a compresión del hormigón. Estos ensayos se realizarán independientemente de los que realice la Inspección.

Los resultados de los mencionados ensayos se registrarán en un libro especialmente dedicado al efecto, donde también se indicarán las fechas de realización de los ensayos, las temperaturas y humedades ambientales registradas por el termohigrógrafo. La información contenida en el libro deberá ser exhibida a la Inspección toda vez que ella la requiera. La falta en obra del mencionado libro de resultados será causa suficiente para la suspensión inmediata de los trabajos, en el estado en que se encuentren, por causas imputables al Contratista.

En cualquier momento y sin aviso previo, la Inspección realizará ensayos para verificar las características y calidad del hormigón, y también de sus materiales componentes. Los resultados que se obtengan serán comparados con los obtenidos por el Contratista. En caso de discrepancia se realizarán ensayos conjuntos o simultáneos hasta obtener resultados comparables. Estos resultados deberán conformar lo especificado en 3.1. En caso contrario la Inspección ordenará la suspensión de las operaciones de hormigonado.

El tiempo de fraguado inicial se determinará con la frecuencia que resulte necesaria, de acuerdo a la variación de la temperatura ambiente y a los controles que corresponda realizar de acuerdo a lo que establecen estas especificaciones.

El Contratista deberá proveer los moldes en cantidad suficiente, el equipo e instrumental de ensayo, operadores y mano de obra, necesarios para el moldeo y ensayo en obra del hormigón, de acuerdo a lo especificado anteriormente.

#### **4.1. - Colocación del Hormigón**

En todas las operaciones indicadas se tomarán las máximas precauciones para no perturbar la correcta colocación de los pasadores y barras de unión de las juntas.

Se adoptarán los máximos cuidados para evitar que el personal, al caminar provoque el doblado o modifique la correcta posición de las armaduras y/o elementos de fijación. La distribución del hormigón se hará empleando palas; queda prohibido usar rastrillos con ese fin.

No se permitirá que el personal pise el hormigón fresco, sin calzado de goma, para evitar que lleven al mismo, materias extrañas de cualquier naturaleza y una vez compactado el hormigón, no se permitirá que se pise. La colocación del hormigón se hará en forma continua entre las juntas y sin el empleo de ningún dispositivo transversal de retención.

Cualquiera sea el procedimiento constructivo adoptado por el Contratista, al iniciarse la colocación del hormigón la superficie de apoyo, los moldes (en caso de emplearse) y toda otra operación deberá permitir dejar en condiciones de hormigonar, no menos de ciento cincuenta (150) metros lineales por jornada de trabajo.

#### **4.2. – Empleo de moldes laterales fijos (regla vibradora)**

Los moldes laterales serán metálicos, de altura igual al espesor de la losa en el borde, libres de toda ondulación y en su coronamiento no se admitirá desviación alguna.

El procedimiento de unión a usarse entre las distintas secciones o unidades que integran los moldes laterales, debe impedir todo movimiento o juego en aquel punto.

Los moldes serán de chapa de seis (6) mm o más de espesor y tendrán una base, una sección transversal y una resistencia que les permita soportar sin deformaciones o asentamientos, las presiones originadas por el hormigón al colocarse, el impacto y vibraciones causadas por la máquina desparramadora y terminadora, y demás equipos empleados en el proceso constructivo. Los moldes para cordones deberán responder estrictamente al perfil indicado en los planos de proyecto. La vinculación de éstos con los moldes laterales se hará de manera tal que una vez colocados, el conjunto se comporte como una única pieza, en lo que a rigidez y firmeza se refiere.

La longitud de cada tramo de molde, en los alineamientos rectos, será de tres metros y el ancho de su base de apoyo será de 20 cm como mínimo.

Los clavos o estacas deberán tener diámetro y longitud adecuados a fin de asegurar el cumplimiento de lo expresado anteriormente, considerándose como mínimo el largo de 60 cm y diámetro de 25 mm. En bases rígidas se utilizarán tornillos y tarugos apropiados.

La superficie de apoyo de los moldes deberá ser intensamente consolidada y perfectamente nivelada a fin de evitar el desplazamiento de los moldes una vez colocados, tanto en sentido vertical como horizontal. Las superficies interiores de los moldes deberán limpiarse convenientemente rociadas o pintadas con un producto antiadhesivo para encofrados, de acción efectiva. En las curvas se emplearán moldes preparados para ajustarse a ellas, de modo tal que el aspecto del borde no sea el de una poligonal con los vértices redondeados.

Debajo de la base de los moldes no se permitirá para levantarlos la construcción de rellenos de suelo u otro material. Cuando sea necesario un sostén adicional, la Inspección podrá exigir la colocación de estacas apropiadas debajo de la base de los moldes para asegurar el apoyo requerido.

Una vez colocados los moldes en su posición definitiva y controlados los niveles por la Inspección, se procederá a verter el hormigón en el eje de la calzada y simétricamente hacia ambos costados. En el momento de colocar el hormigón, la superficie de apoyo de la calzada tendrá la compactación y niveles establecidos y estará libre de todo material suelto y de materias extrañas.

En obra existirá una cantidad suficiente de moldes como para permitir la permanencia de los mismos en su sitio por lo menos durante doce (12) horas, después de la colocación y terminación del hormigón.

Este período será incrementado cuando las condiciones climáticas o las bajas temperaturas lo requieran, a juicio de la Inspección.

#### **4.2.1.- Regla vibradora**

Será preferentemente una máquina autopropulsada y contará con un motor de potencia adecuada. Tiene por objeto lograr una adecuada compactación y asegurar el espesor y perfil de la calzada y darle adecuada terminación y lisura a la misma. Deberá contar con los elementos de reglado que aseguren la consolidación del hormigón de la calzada en todo su espesor, aun utilizando hormigones de gran consistencia.

El elemento de vibración tendrá una frecuencia no inferior a cinco mil (5.000) ciclos por minuto en el caso de los vibradores internos, y no inferior a tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto si se trata de vibradores de superficie, debiendo contar con dispositivos que permitan regular la amplitud de las vibraciones, para adecuarlas en forma empírica a cada caso particular. El avance de la regla será continuo sin alteraciones de su velocidad que provoquen deficiencias o excesos de vibrado.

La regla vibradora deberá arrastrar material con una carga adecuada, que evite tanto el levantamiento de la regla como eventuales depresiones y superficies sin compactar.

La superficie de la calzada detrás de la regla deberá quedar prácticamente terminada.

#### **4.2.2.- Empleo de equipos menores**

En los casos debidamente justificados, como intersecciones canalizadas, bocacalles, pequeños ensanches, etc., donde la regla vibradora encuentre imposibilitados sus movimientos la Inspección podrá autorizar al Contratista el empleo de equipos menores previamente aprobados, de acuerdo a lo indicado a continuación.

Toda distribución del hormigón se efectuará previamente al proceso de compactación. No se permitirá el movimiento del hormigón ya compactado con fratasas u otros medios.

La compactación del hormigón se efectuará exclusivamente por sistema vibratorio, a tales efectos el Contratista dispondrá en obra de equipos tales como vibradores de inmersión, planchas o pisonos de accionamiento mecánico. El sistema vibratorio podrá ser de tipo interno o externo, capaz de vibrar con una frecuencia comprendida entre tres mil quinientos (3.500) y cinco mil (5.000) ciclos por minuto.

El dispositivo vibrador deberá estar constituido por una o más unidades de manera que la amplitud de vibración resulte sensiblemente uniforme en todo el ancho de la calzada o faja que se hormigona.

Cuando se utilice más de una unidad vibradora, las mismas se ubicarán espaciadas entre sí, siendo su separación no mayor que el doble del radio del círculo dentro del cual la vibración de la unidad es visiblemente efectiva.

En los casos en que se utilice una única unidad vibradora de tipo externo, la misma será mantenida sobre la placa enrasadora de manera de transmitir a ésta, y por su intermedio al hormigón, el efecto de vibrado, en forma uniforme en toda la superficie de la placa.

La utilización de más de una unidad vibratoria se permitirá solamente en el caso de que las mismas actúen sincrónicamente.

Cualquiera sea el tipo de vibración utilizado, el hormigón resultante, deberá quedar perfectamente compactado, y no producirá segregación de los materiales componentes de aquél.

La unidad vibradora tendrá dimensiones compatibles con el área a hormigonar y con el desplazamiento del equipo en funcionamiento.

El Contratista dispondrá de por lo menos dos vibradores portátiles de inmersión para la compactación del hormigón de cordones y en aquellos sitios en que no sea factible el uso de la regla, placa o de unidades vibratorias independientes.

No se admitirá el uso de pisonos o calibres pisonos no vibratorios.

Existiendo la posibilidad del empleo de energía eléctrica, los equipos vibradores serán accionados preferentemente por este medio. A tales efectos el Contratista efectuará las gestiones ante los organismos o empresas correspondientes, con la debida antelación a fin de contar con el suministro temporario del fluido eléctrico al pie de obra.

Asimismo, el Contratista protegerá las instalaciones eléctricas empleadas con dispositivos de corte automático de tipo disyuntor diferencial.

#### **4.2.3.- Terminación superficial del pavimento**

Tal como se dijo precedentemente, la calzada debe quedar prácticamente terminada luego del pasaje de la regla vibradora. Las tareas de terminación superficial son las siguientes:

a) Fratasado: tiene por objeto corregir pequeños defectos superficiales y generar una delgada capa de mortero que permita las operaciones de texturado.

El fratasado debe ser efectuado exclusivamente con fratasas de aluminio. El Contratista dispondrá en obra no menos de dos fratasas destinados a la terminación superficial de la calzada. Tendrán un mango largo que permita su manejo desde los puentes de servicio o fuera del pavimento y la hoja tendrá un largo no inferior a 1,50m y un ancho de 0,10m, debiendo mantenerse libre de deformaciones y roturas. Debe tenerse especialmente en cuenta, que la dimensión mínima del fratas atiende al requerimiento de lisura longitudinal, a tales efectos la compactación del hormigón será tal que permita la formación de una pequeña capa de mortero, que posibilite la terminación superficial.

Bajo ningún aspecto el fratas será empleado para distribuir, quitar excedentes o rellenar con hormigón.

De ser requeridas estas tareas, se efectuarán por otros medios y se procederá a recompactar el hormigón dentro de los 60 minutos de haberse incorporado el agua de amasado.

Queda expresamente prohibido agregar agua a la superficie de la calzada para facilitar las tareas de fratasado



b) Control de lisura superficial: se considera de primordial importancia la cuidadosa terminación y correcta lisura de la superficie del pavimento, tanto en el sentido transversal y longitudinal apropiados.

La lisura de la calzada se verificará con el reglado longitudinal. Este consiste en las operaciones de contraste con regla de tres (3) metros sobre el hormigón en estado plástico. Una vez finalizado el fratasado, se debe efectuar el contraste posicionando la regla en sentido transversal cada cincuenta (50) centímetros. La ausencia de marca de la regla sobre el hormigón indicará una depresión, la cual debe recuperarse con mortero, que se obtendrá por zarandeo de hormigón a través de una malla de diez (10) milímetros. El reglado longitudinal se desplaza en el sentido de hormigonado, superponiendo la mitad con la faja cubierta anteriormente en esta operación.

Cualquier irregularidad superficial será corregida de inmediato cuando el hormigón se encuentre en estado plástico, evitando la corrección cuando el hormigón ha endurecido y la confrontación se hará hasta que desaparezcan todas las irregularidades. En bocacalles, badenes o superficies especialmente proyectadas, la Inspección verificará que la terminación superficial no altere las condiciones del drenaje ni comprometa la seguridad y confort del tránsito.

c) Texturado: tiene por objeto mejorar las condiciones de fricción neumático – calzada. El mismo debe ser efectuado inmediatamente luego del fratasado final. Los métodos autorizados son: arpillera, peine metálico o cepillo. No se utilizará cinta engomada debido a que anula la macrotextura. La terminación alcanzable con los métodos citados se ilustra a continuación:

**Arpillera**



**Peine metálico**



**Cepillo**



#### **4.3. – Empleo de pavimentadora de moldes deslizantes**

Cuando el Contratista opte por construir la calzada mediante pavimentadoras de moldes deslizantes, serán por su exclusiva cuenta los gastos de materiales, mano de obra y demás trabajos necesarios para construir el sobreancho de la superficie de apoyo de la calzada, necesario para el rodamiento de la máquina. Dicha superficie será debidamente nivelada y consolidada.

Con el objeto de facilitar la producción y colocación de hormigón de características uniformes y adecuadas al buen funcionamiento de la pavimentadora, condición importante para este tipo de equipo, el Contratista dispondrá y mantendrá en perfectas condiciones de uso, por lo menos dos (2) equipos portátiles de radio que permitan la comunicación permanente entre la planta de mezclado y el lugar de colocación del hormigón.

La pavimentadora será autopropulsada y permitirá la adecuada colocación y compactación del hormigón, y terminación de la calzada de la sección transversal y niveles establecidos, en una operación de avance continuo, sin el empleo de moldes laterales fijos. A la máquina no podrá aplicársele fuerza externa alguna, para lograr su avance.

La máquina estará provista de moldes laterales deslizantes de dimensiones, formas y resistencias necesarias para soportar la presión lateral del hormigón durante el tiempo requerido para que no se produzca el desmoronamiento de los bordes del pavimento. Las operaciones de terminación superficial de la calzada se realizarán mientras el hormigón permanece dentro de los moldes.

El hormigón será compactado mediante vibración mecánica de alta frecuencia, empleando vibradores de masa o de superficie que operarán, respectivamente, a frecuencias no menores de cinco mil (5.000) y tres mil quinientos (3.500) ciclos por minuto. El Contratista proveerá el instrumental necesario para verificar la frecuencia de vibración del equipo. La vibración será efectiva en todo el ancho y espesor de la calzada. Los vibradores de masa estarán colocados a distancias no mayores de setenta y cinco (75) centímetros entre ejes.

Toda deformación o desmoronamiento de bordes que exceda de cinco (5) milímetros respecto al borde recto del pavimento, será corregido antes que el hormigón endurezca.

No se aceptarán desviaciones bruscas en la alineación de la calzada. La desviación horizontal máxima del eje de la calzada no excederá de tres (3) centímetros respecto a la establecida por la Inspección.

La Inspección sólo podrá autorizar el empleo de la pavimentadora de moldes deslizantes, si el Contratista demuestra que con la misma puede construirse el pavimento de las características especificadas. Al efecto construirá tramos experimentales, que serán demolidos y reemplazados a costa del Contratista, si el pavimento ejecutado no cumple las condiciones establecidas.

Las operaciones de terminación superficial serán iguales a las indicadas en 4.2.3.

#### **4.4. –Equipo complementario**

El equipo descripto para la construcción de la calzada, deberá ser complementado con los siguientes elementos:

a) Gálibo destinado a verificar el perfil de la sub-base, formado por una viga rígida deslizable sobre los moldes laterales (si se emplea este método), que estará provista de puntas o dientes metálicos separados no más de quince (15) centímetros y que permita su ajuste en profundidad.

b) Dos o más puentes de servicio destinados a la ejecución de tareas sobre el hormigón ya colocado. Estos puentes estarán provistos en sus extremos de ruedas o patines que permitan el desplazamiento de los mismos sobre los moldes, utilizado a manera de rieles, o bien sobre la sub-base si se trata de equipo de moldes deslizantes.

c) Tacos de madera u otro material, en cantidad suficiente para la construcción de albañales. Estos tacos serán de forma tronco cónica para permitir la extracción, y su diámetro mínimo será de diez (10) centímetros. Antes de su colocación será perfectamente lubricado.

d) Herramientas menores como palas, picos, azadones, chapas, baldes, canastos, mazas, cucharas, fratasas, etc. en cantidad y estado admisible, de acuerdo con los trabajos a realizar.

e) Señales, balizas, barricadas, barreras, etc. para señalizar las zonas de obra y de peligro, así como para clausurar tramos.

f) Bomba de achique para la extracción de agua estancada proveniente de lluvias, inundaciones, afloramientos, roturas de cañerías.

g) Medios de transporte adecuados para el traslado de elementos, herramientas, personal obrero, materiales sobrantes y recuperados, etc.

h) Cables para conducción de electricidad, disyuntor diferencial.

#### **4.5. – Ejecución de obras complementarias y reparaciones de la calzada**

##### **4.5.1. - Hormigonado de los cordones:**

El hormigonado de los cordones será realizado simultáneamente con la construcción de la calzada, inmediatamente de concluidas las tareas finales en la misma, y con la celeridad necesaria como para asegurar la adherencia de su masa a la calzada y constituir de tal suerte una única estructura.

En general el hormigonado de cordones se producirá dentro de los treinta (30) minutos subsiguientes al momento en que se haya colocado el hormigón de la calzada en ese mismo sector.

La compactación del hormigón de cordones se efectuará mediante el uso de vibradores mecánicos del tipo denominado de inmersión o de eje flexible, de una frecuencia de vibrado no inferior a tres mil quinientas (3.500) pulsaciones por minuto y cuyo extremo activo pueda ser introducido con facilidad dentro de los moldes.

El retiro de esos moldes tendrá lugar una vez que el hormigón en ellos volcado, se halle en estado de endurecimiento suficientemente avanzado como para impedir su deformación posterior.

A ese efecto el Contratista tendrá la cantidad de moldes suficientes como para impedir demoras en el hormigonado de cordones.

El hormigón de los cordones presentará una vez compactado una estructura densa, sin vacíos y como evidencia de su compacidad las caras vistas de los cordones no presentarán huecos, que solo se admitirán en cantidad mínima, a juicio de la Inspección, y que el Contratista obturará con mortero de cemento tipo M-I con la mayor brevedad.

Frente a las propiedades que poseen entradas para vehículos y en aquellos casos en que lo solicitan los propietarios frentistas, mediante la exhibición del permiso correspondiente y previa conformidad de la Inspección, el Contratista construirá el rebaje de cordón en correspondencia con la entrada respectiva.

##### **4.5.2. - Ejecución de albañales**

Frente a todas las propiedades frentistas y cuando el desagüe pluvial se realice a la calzada y no por conducto subterráneo el Contratista ejecutará las bocas de albañales en cantidad igual al número de albañales existentes, y no menos de uno por cada propiedad.

La ubicación de estos desagües será la que corresponda a la posición de los albañales y donde no lo hubiera se le situará aproximadamente frente a la entrada a la propiedad o en el centro de la misma si estuviese baldío o careciera de entrada.

En ningún caso se situarán a menos de treinta (30) centímetros de los extremos de rebaje construidos para entrada de rodados y de una junta, cualquiera sea su tipo.

La ejecución de los albañales se llevará a cabo mediante la colocación de tacos de forma tronco cónica, perfectamente aceitadas, que serán puestos en sus lugares correspondientes durante los trabajos de hormigonado de los cordones.

##### **4.5.3. - Terminación de bordes de calzada**

En los casos en que la calzada no lleve cordones, se procederá a redondear los bordes, mientras el hormigón permanece en estado plástico con las herramientas apropiadas.

##### **4.5.4. – Puesta en cota de tapas de cámaras**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

Conjuntamente con la colocación de moldes, el Contratista deberá proceder a la puesta en cota de todas las tapas de cámaras y/o instalaciones que queden en calzada, conforme a lo especificado en el ítem respectivo.

#### **4.6. - Curado**

Apenas concluidas las tareas de terminación superficial, sin demora alguna, se realizará el curado. El mismo se efectuará mediante la formación de una membrana con productos líquidos de curado en base a resinas en solvente de reconocida marca. No se admitirán productos de base acuosa ni el uso de membranas de polietileno.

El período de curado se extenderá durante por lo menos siete (7) días durante los cuales la calzada permanecerá cerrada al tránsito y finalizará cuando se autorice la apertura del pavimento a la circulación de acuerdo con lo indicado en el párrafo 4.13.

#### **4.7. - Juntas**

Las juntas transversales de contracción se ejecutarán a las distancias indicadas en los planos, o en su defecto separadas no más de 20 veces el espesor de la calzada, y perpendiculares al eje de la misma.

Las juntas longitudinales se harán de acuerdo a planos de proyecto o, en su defecto, siguiendo el eje de la calzada.

Las juntas transversales de expansión se ejecutarán cada quinientos metros en los tramos rectos sin intersecciones, en las intersecciones de calles transversales, y en los quiebres del alineamiento de la calzada.

Todas las juntas estarán contenidas en planos perpendiculares a la superficie de la calzada.

Todas las juntas serán aserradas con el objeto de producir un recinto para alojar el material de sellado. La conformación del recinto no deberá efectuarse antes de los siete (7) días de hormigonado. Las dimensiones del aserrado están indicadas en el plano respectivo.

En obra deberá contarse con tres aserradoras en perfectas condiciones de funcionamiento, provistas de sierras circulares de carburo de diamante.

#### **4.8. – Pasadores y Barras de Unión**

En las juntas transversales, salvo indicación en contrario en los planos de proyecto, se colocarán pasadores de acero, lisos y rectos, colocados a la mitad del espesor del pavimento, con la máxima precisión en lo que se refiere a su posición (que será paralela a la superficie de la calzada y al eje del camino) y a la distancia entre pasadores.

El diámetro de las barras pasadores será de veinticinco (25) milímetros y la longitud será de cincuenta (50) centímetros. Deben lubricarse con un líquido antiadhesivo, para permitir el movimiento de la losa. Se emplearán lubricantes bituminosos u otros que no perjudiquen al hormigón. No podrá emplearse grasa.

La separación entre barras será de treinta (30) centímetros como máximo, debiendo quedar los pasadores externos correspondiente a cada borde de la calzada a quince (15) centímetros del mismo, salvo otra disposición indicada en los planos.

Las juntas longitudinales llevarán barras de unión, en la mitad de su espesor, de acero conformado de alto límite de fluencia, con una separación máxima entre barras de sesenta (60) centímetros. El diámetro de las mismas será de diez (10) milímetros y su longitud de sesenta (60) centímetros.

#### **4.9. – Sellado de Juntas**

Luego de la conformación del recinto de las juntas por aserrado, se procederá a efectuar un arenado de las paredes de la caja, y posteriormente se limpiará la misma mediante chorro de aire comprimido hasta que quede perfectamente limpia y seca.

El sellado en ningún caso superará la superficie de la losa.

El equipo de colocación del cordón de respaldo y el de aplicación del material sellador deben ser los específicos para realizar estas tareas y deberán ser aprobados por la Inspección.

#### **4.10. – Numeración de Losas**

Sobre la primera y la última losa ejecutada cada día de trabajo, el Contratista inscribirá la fecha de construcción previamente a las operaciones de curado y mientras el hormigón se encuentra en estado plástico.

A los efectos de hacer general esta disposición aun cuando se empleen más de un frente de trabajo, se indicará día, mes y año. El día y el año se indicarán en número arábigos y el mes en números romanos.

Además, cada dos (2) losas se inscribirá el número de orden correspondiente a cada paño de losas ejecutados dentro de una misma jornada.

La numeración crecerá en el sentido de avance de las operaciones de hormigonado con independencia del sentido de crecimiento de las progresivas.

Todos los números serán claros y tendrán veinte (20) centímetros de altura y cinco (5) milímetros de profundidad.

Los números se inscribirán paralelamente al eje del camino, sobre el borde este o norte según el sentido de la calzada, a diez (10) centímetros del borde y cuarenta (40) centímetros de la junta transversal.

#### **4.11. – Precauciones a tomar frente a la acción de precipitaciones**

Para prever la acción de las lluvias se harán los drenes necesarios en las zonas alledañas, veredas o banquetas, durante el período de construcción.

El Contratista tendrá disponible constantemente en cada frente de trabajo una cantidad de láminas de polietileno de no menos de 100 micrones de espesor, para cubrir los últimos ochenta (80) metros de calzada hormigonados.

Esta lámina se dispondrá en forma adecuada para permitir la rápida cobertura de la calzada en caso de amenaza de precipitación repentina. No se autorizará el inicio de las tareas de hormigonado si no se cumple esta disposición.

#### **4.12. – Protección de la Calzada**

El Contratista deberá proteger cuidadosamente la superficie de la calzada, para lo cual hará colocar barricadas o barreras en lugares apropiados para la circulación. También mantendrá el número necesario de personas para cuidar que no transiten personas o remuevan las barricadas o barreras. Igualmente deberán colocarse las señales necesarias para indicar los lugares por donde pueda hacerse la circulación. De noche se emplearán balizas o faroles en las barreras y en todo sitio de peligro. Cuando las necesidades de la circulación exijan el cruce de la calzada, el Contratista hará colocar puentes u otros dispositivos adecuados para impedir que se dañe el hormigón.

El Contratista deberá disponer de guardias durante las horas en que el hormigón permanece fresco y sin desarrollo de resistencia, para controlar el posible acceso de animales domésticos que eventualmente puedan dañar la superficie de la calzada. Estos trabajos serán por cuenta exclusiva del Contratista.

#### **4.13. – Apertura del pavimento a la circulación**

La calzada de hormigón permanecerá cerrada al tránsito durante por lo menos siete (7) días contados a partir del momento de la colocación del hormigón sobre la superficie de apoyo.

En ningún caso se procederá a la apertura y a la circulación sin antes haberse demostrado mediante ensayos realizados sobre testigos extraídos del pavimento, que el hormigón tiene una resistencia a compresión, por lo menos, de 200 kg/cm<sup>2</sup>. En caso de no haberse alcanzado esta resistencia, el período de cierre será prolongado, de acuerdo a las indicaciones de la Inspección.

El Contratista deberá prever en el procedimiento constructivo, el mantenimiento del tránsito vehicular, sea ejecutando una arteria auxiliar o construyendo la calzada por mitades, si así lo exige la demanda de tránsito. Además, tomar las precauciones del caso, durante la construcción, para que, con una adecuada señalización, se eviten los inconvenientes o accidentes de tránsito cualquiera sea la solución adoptada, el Contratista será responsable de que el tránsito no sea interrumpido en períodos de lluvia u otras condiciones climáticas adversas.

El Contratista procederá al retiro de todas las barreras, vallas obstáculos que se hubieran colocado oportunamente como defensa.

Asimismo, procederá al retiro de materiales excedentes, equipos y herramientas.

### **5. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LA CALZADA TERMINADA**

El Contratista es único responsable de la correcta ejecución de la obra, quedando obligado a obtener como resultado final una calzada de hormigón que cumpla todos los requisitos especificados en los planos, estas especificaciones y demás documentos del proyecto.

La aprobación por parte de la Inspección, de los materiales, superficie de apoyo, fórmula de obra correspondiente al hormigón y otros aspectos constructivos, no eximen al Contratista del cumplimiento de las exigencias a que se ha hecho referencia precedentemente.

La calzada terminada y el hormigón empleado para su construcción deberán cumplir las condiciones de carácter constructivo y estructural que se especifican a continuación.

#### **5.1. – Lisura Superficial**

Al verificarse la lisura superficial del pavimento mediante una regla recta y rígida de tres (3) metros de longitud (o mediante equipos capaces de realizar idéntica verificación) colocada paralelamente al eje de la calzada y apoyada sobre la superficie de las losas, ningún punto de éstas se apartará más de tres (3) milímetros del borde inferior de la regla.

En los lugares o zonas donde existan protuberancias o irregularidades superficiales que provoquen apartamientos mayores de tres (3) milímetros y menores de diez (10) milímetros el Contratista corregirá las deficiencias, sin cargo, si la corrección no se hubiere efectuado en la oportunidad indicada anteriormente (hormigón en estado plástico), procederá a la corrección, empleando máquinas adecuadas capaces de desgastar la superficie empleando piedras de carburo de silíceo o tungsteno. Para realizar esta tarea no se permitirá emplear martillos ni herramientas de percusión.

La verificación se realizará apoyando la regla en distintas zonas de la calzada, en direcciones paralelas al eje del camino, entre uno y otro borde del pavimento. La verificación de zonas contiguas en sentido longitudinal, se realizará mediante avances de la regla no mayor de 1,50 metros.

El desgaste de las zonas defectuosas deberá quedar terminado dentro de las cuarenta y ocho (48) horas contadas a partir del momento de la colocación del hormigón. Al realizarse la operación no deberá modificarse el perfil de la sección transversal de la calzada establecido en los planos.

Cuando las irregularidades superficiales provoquen apartamientos mayores de diez (10) milímetros respecto a la regla, o cuando no sea posible corregir las deficiencias de modo que la superficie tenga la lisura establecida, el Contratista demolerá y reconstruirá las zonas defectuosas, sin compensación. En ningún caso la superficie a demoler, comprendida entre juntas transversales, tendrá una longitud menor de tres (3) metros lineales en el sentido del eje de la calzada, ni menor del semiancho de la losa.

La zona a demoler será delimitada por cortes de una profundidad mínima de cuatro (4) centímetros, realizados con la máquina aserradora de juntas. Deberá asegurarse una buena adherencia entre el hormigón endurecido y el hormigón fresco empleado para la reconstrucción. Al efecto se emplearán resina de tipo epoxi, previamente aprobadas por la



Inspección. Las mismas se aplicarán de acuerdo a la técnica especificada en la "Guía para el uso de las resinas epoxi en el hormigón". (Comité 403 American Concrete Institute).

Cuando la superficie a demoler se extienda hasta una junta transversal existente, la misma será satisfactoriamente tratada o reemplazada, de modo que no se impida su normal y perfecto funcionamiento.

## **5.2. – Grietas o Fisuras**

Las zonas que presenten grietas o fisuras quedarán en observación y no serán abonadas hasta la recepción provisional del pavimento.

En dicha oportunidad la Inspección, a su exclusivo juicio, evaluará la importancia de los defectos, y dispondrá si el área afectada será:

- 1) Aceptada
- 2) Rechazada, cuando la fisuración pueda afectar a juicio de la Inspección, la capacidad estructural, la durabilidad o el período de vida útil de la calzada, en cuyo caso las losas afectadas serán demolidas y reconstruidas sin compensación.
- 3) Aceptada con un descuento proporcional a la importancia que asigne la Inspección al agrietamiento observado. Este descuento se aplicará al área afectada y estará comprendido entre el cero por ciento (0 %) y el treinta por ciento (30 %) de la cantidad a certificar. Sin perjuicio de lo antedicho, las grietas serán obturadas en la forma que indique la Inspección sin que el Contratista perciba por estos trabajos compensación alguna.

## **5.3. – Requisitos Topográficos**

En los cordones o borde libre de calzada no se aceptarán desviaciones mayores a quince milímetros (15mm) respecto del trazado teórico. Las desviaciones que excedan el valor indicado serán corregidas por el Contratista, demoliendo y reconstruyendo, sin cargo, la zona afectada. Rige análogo requisito para los cordones o borde libre de calzada en curvas, aplicando en ese caso los radios y formas geométricas de proyecto.

Las juntas deben ser rectas. Como máximo se aceptará una desviación de diez milímetros (10mm) en tres metros (3m). Caso contrario el Contratista procederá sin cargo a la demolición y reconstrucción de la zona afectada.

Las cotas de bordes y ejes de pavimento, y de todo punto indicado en los planos deberán ajustarse a lo especificado en el proyecto.

La tolerancia en exceso sobre las cotas establecidas será como máximo dos centímetros (2cm). La tolerancia en defecto sobre las cotas establecidas es de cero centímetros (0cm). Más allá de dichas tolerancias el Contratista está obligado a demoler y reconstruir, sin compensación adicional, la sección defectuosa.

## **5.4. – Espesor de Losa**

Todo sector de calzada que posea un espesor menor al espesor de proyecto menos un centímetro (1cm), será demolido y reconstruido por el Contratista sin cargo adicional para el Contratante. El espesor será determinado sobre testigos calados, y el área deficiente será delimitada por calado de testigos en los puntos que indique la Inspección. No se evaluará resistencia en áreas rechazadas por condición de espesor.

## **5.5. – Control de Resistencia**

A los efectos del control de la resistencia del hormigón, la Inspección efectuará, por cada jornada de trabajo, el moldeo de como mínimo cuatro (4) probetas cilíndricas standard de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.

Las muestras se ensayarán a compresión simple luego de 28 días de curado según IRAM 1546. La evaluación de resistencia se hará considerando que un "tramo" es toda la superficie ejecutada en un día.

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es mayor o igual a trescientos treinta kilos por centímetro cuadrado ( $\geq 330 \text{ kg/cm}^2$ ) el hormigón se aceptará.

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es menor a trescientos treinta kilos por centímetro cuadrado ( $< 330 \text{ kg/cm}^2$ ) pero mayor o igual a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado ( $\geq 300 \text{ kg/cm}^2$ ) el hormigón se aceptará con un descuento en el área a certificar, aplicando la siguiente fórmula:

$$D (\%) = (330 \text{ kg/cm}^2 - R)$$

donde:

D = descuento en porcentaje

R = Resistencia promedio obtenida en kilos por centímetro cuadrado

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es menor a trescientos kilos por centímetros cuadrados ( $< 300 \text{ kg/cm}^2$ ) el hormigón será rechazado, el tramo no se certificará y será demolido, cargado y transportado por el Contratista hasta el sitio que fije la Inspección dentro del ejido urbano, sin recibir por ello pago directo alguno. Luego el Contratista procederá a la reconstrucción del mismo.

No se pagarán adicionales por resistencias que superen a la antes especificada.

## **6. - CONSERVACIÓN**

Hasta la recepción definitiva de los trabajos, el Contratista deberá mantener la calzada en perfectas condiciones, asegurando el eficiente comportamiento de las juntas, banquetas, veredas y canchales.

Se deberá realizar calce lateral de los cordones de calzada con suelos para evitar la infiltración de agua en la estructura. Esta tarea incluirá asimismo la conformación del cantero central de acuerdo con el perfil tipo previsto en el proyecto, si éste contemplara la ejecución de calzadas separadas. Estos rellenos se compactarán en forma manual con equipos portátiles y en capas que no superen los 0,20 m de espesor.

Asimismo, realizará el cierre de aberturas realizadas por empresas de servicios públicos oficiales o privadas durante el mismo período en las condiciones que se especifican en el artículo pertinente.

#### **6.1. – Conservación de las Juntas**

Durante el período de conservación el Contratista es responsable del estado de las juntas que deberán estar perfectamente llenas, sin exceso de material de relleno.

El Contratista es responsable de todas las deficiencias que puedan surgir en la calzada, imputables a la calidad de los materiales, procedimientos y métodos por él utilizados y está obligado a su reparación durante el período de conservación a su cargo.

Todos los gastos e inversiones que por tales motivos debe realizar en ese período, son de su exclusiva cuenta, salvo en lo que se refiere al cierre de zanjas para servicios públicos.

En los casos en que se considere que deficiencias, hundimientos, etc., puedan deberse a causas ajenas a su vigilancia y control, (aperturas realizadas y sin cubrir oportunamente, filtraciones por excavaciones vecinas o roturas de caños, etc.) podrá solicitar solo relevo de la responsabilidad acerca del origen de esos daños.

El Contratante establecerá a su juicio exclusivo, si las causales denunciadas por el Contratista son reales y determinará en tales casos a quién corresponde la responsabilidad del daño ocasionado.

#### **6.2. – Reparaciones en General**

Las reparaciones en general que el Contratista debe realizar durante el período de conservación, serán llevadas a cabo ajustándose en su materialización a las prescripciones de estas especificaciones.

### **7. – MEDICIÓN**

#### **7. (A) Medición para la ejecución hasta 2000 (m2) de pavimento.**

La medición de la calzada se hará en **metros cuadrados (m2) de pavimento terminado y aceptado. Se efectuará la medición y cotización del presente ítem para menos de 2000 (m2) de pavimento.**

La longitud será la real medida en el camino. El ancho será el indicado en los planos medidos de borde a borde de calzada, incluyendo el cordón si lo hubiere. Las superficies irregulares como intersecciones se calcularán en base a las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

Si el ancho de la calzada construida es menor que el indicado en planos, por cada centímetro en menos se descontarán cinco (5) centímetros en el ancho establecido en los planos, a los efectos de calcular la superficie en la zona defectuosa. Los defectos en menos, que excedan de diez (10) centímetros respecto al ancho de proyecto, implicarán el rechazo y reconstrucción de las losas defectuosas sin derecho a compensación alguna.

#### **7. (B) Medición para la ejecución de más de 2000 (m2) de pavimento.**

La medición de la calzada se hará en **metros cuadrados (m2) de pavimento terminado y aceptado. Se efectuará la medición y cotización del presente ítem para más de 2000 (m2) de pavimento.**

La longitud será la real medida en el camino. El ancho será el indicado en los planos medidos de borde a borde de calzada, incluyendo el cordón si lo hubiere. Las superficies irregulares como intersecciones se calcularán en base a las dimensiones teóricas indicadas en los planos.

Si el ancho de la calzada construida es menor que el indicado en planos, por cada centímetro en menos se descontarán cinco (5) centímetros en el ancho establecido en los planos, a los efectos de calcular la superficie en la zona defectuosa. Los defectos en menos, que excedan de diez (10) centímetros respecto al ancho de proyecto, implicarán el rechazo y reconstrucción de las losas defectuosas sin derecho a compensación alguna.

### **8.- FORMA DE PAGO**

#### **8. (A) Forma de pago para la ejecución hasta 2000 (m2) de pavimento.**

Las cantidades medidas (según punto 7.A) de acuerdo a lo especificado se pagarán al **precio unitario de contrato respectivo para el caso de que se ejecutasen menos de 2000 (m2) de pavimento.** Dicho precio será compensación total por los materiales, equipos, mano de obra, herramientas, insumos y tareas adicionales, transportes, conservación, fórmula de obra, ensayos de control e instrumental para cumplir en forma total con todo lo especificado en la presente, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.

#### **8. (B) Forma de pago para la ejecución de más de 2000 (m2) de pavimento.**

Las cantidades medidas (según punto 7.B) de acuerdo a lo especificado se pagarán al **precio unitario de contrato respectivo para el caso de que se ejecutase una cantidad superior a la de 2000 (m2) de pavimento.** Dicho precio será compensación total por los materiales, equipos, mano de obra, herramientas, insumos y tareas adicionales, transportes, conservación, fórmula de obra, ensayos de control e instrumental para cumplir en forma total con todo lo especificado en la presente, que no reciba pago directo en otro ítem del contrato.



## **ITEM 17: RECICLADO DE PAVIMENTOS IN SITU CON CEMENTO**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Se define como reciclado *in situ* con cemento de pavimentos flexibles a la mezcla, convenientemente extendida y compactada, del material procedente del fresado de un pavimento existente (constituido por mezclas bituminosas y materiales granulares) con cemento, agua y, eventualmente, aditivos y adición de áridos vírgenes, cuyo fin es reutilizar una o varias capas de un pavimento deteriorado, con un espesor total compactado comprendido entre quince (15) y veinticinco centímetros (25 cm).

Todo el proceso de ejecución de este ítem se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar.

El valor de veinticinco centímetros (25 cm) como límite máximo de espesor de la capa reciclada se podrá alcanzar siempre y cuando en la obra se garantice una compactación uniforme en todo el espesor de la capa.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Fresado de la estructura a reciclar.
- Distribución del cemento sobre la estructura a reciclar.
- Incorporación del cemento, el agua y, eventualmente, los aditivos.
- Incorporación, si corresponde, del árido de aporte.
- Mezclado y distribución.
- Compactación y terminación.
- Curado provisorio.
- Proceso de compactación diferida destinado a la microfisuración de la capa.
- Curado definitivo.

### **2.- MATERIALES**

#### **2.1. Cemento**

Se utilizará cemento tipo CPN “Cemento Portland Normal” o cemento tipo CPC “Cemento Pórtland Compuesto”, de marcas aprobadas oficialmente, que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la norma IRAM 50000:2000. Sólo en casos excepcionales y sujeto a la aprobación expresa de la Inspección podrá utilizarse algún otro cemento de uso general nombrado en la citada norma IRAM 50000:2000.

#### **2.2. Agua**

El agua a utilizar reunirá las siguientes condiciones:

- Estará exenta de materias nocivas como azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra reconocida como tal.
- La cantidad de sulfatos que contenga, expresada en sulfatos de sodio, será como máximo de dos (2) gramos por litro (Norma IRAM 1601).

El agua potable podrá ser empleada sin ensayos previos.

#### **2.3. Material a reciclar**

El material que se vaya a reciclar, estará constituido por partículas recubiertas o no por ligante envejecido o por cemento, resultantes de la adecuada disgregación por fresado de las capas del pavimento existente en la profundidad a reciclar establecida por la Inspección.

La Inspección, de acuerdo con las características y el estado de las capas del pavimento, determinará si existen zonas en las que no deba reutilizarse el material existente. En tal caso los materiales se retirarán y transportarán a un depósito autorizado y se sustituirán por un material aprobado por la Inspección, que podrá autorizar asimismo la reutilización de material fresado procedente de localizaciones distintas a las que se esté reciclando.

El material que se vaya a reciclar no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. En materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO<sub>2</sub> y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0,5R \text{ cuando } R < 70$$

El material a reciclar, una vez disgregado, no contendrá elementos de tamaño superior a ochenta milímetros (80 mm). En caso contrario, la Inspección ordenará su eliminación. El contenido de partículas pasando por el tamiz 4,75 mm no será inferior al treinta por ciento (30%) en masa. De no cumplirse este requisito la Inspección ordenará la utilización de árido de aporte para la corrección granulométrica. La dosificación del árido de aporte se hará procurando obtener una granulometría de la mezcla corregida lo más continua posible.

El material que se vaya a reciclar estará exento de materia orgánica y de productos que puedan perjudicar el fraguado del cemento.

#### **2.4. Composición de la mezcla**

La participación del cemento Pórtland estará comprendida entre tres (3 %) y tres con cincuenta (3,50 %) expresado en peso respecto del peso seco de la totalidad del material a reciclar, más los materiales de aporte que correspondan.

La cantidad de cemento se colocará preferentemente sobre la superficie de la calzada a reciclar, controlando especialmente los siguientes aspectos:

- a) Que el contenido de cemento se encuentre estrictamente en el entorno indicado.
- b) Que la distribución en el ancho de trabajo de la recicladora sea homogénea. Nótese que los equipos recicladores ambulooperantes carecen de capacidad para el mezclado lateral, por lo que debe contemplarse necesariamente esta cuestión.

## **2.5. Ensayos de laboratorio**

### **2.5.1. Compactación**

El ensayo de compactación de referencia utilizado por la Inspección para el control de densidades in situ se realizará utilizando una energía de compactación de 8,46 kgcm/cm<sup>3</sup> (molde Proctor grande – pisón chico – 3 capas de 79 golpes cada una).

Para efectuarlo se tomará una muestra en el camino de la mezcla ya fresada (con el eventual árido de aporte incluido), se le incorporará el porcentaje de cemento correspondiente y se mezclará hasta obtener coloración uniforme. Luego se incorporará el agua necesaria de acuerdo al punto que se esté efectuando del ensayo. Recién luego de sesenta minutos se aplicará la compactación.

Este procedimiento se repetirá con contenidos variables de humedad hasta obtener la curva de compactación (densidad vs. humedad) con el objeto de definir humedad óptima y densidad seca máxima.

## **3.- PROCEDIMIENTO DE RECICLADO**

El propósito primordial de esta especificación es asegurar una capa completa de material reciclado conteniendo una mezcla uniforme de áridos y de cemento, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar las capas subsiguientes.

### **3.1. Preparación de la superficie**

Antes de comenzar los trabajos de reciclado se procederá a la preparación de la superficie del pavimento realizando las siguientes operaciones:

- Limpieza y retiro de materias extrañas acumuladas en la totalidad del ancho de calzada, incluso en las trochas que no vayan a ser recicladas.
- Tratamiento o eliminación de zonas muy contaminadas, que a juicio de la Inspección no puedan cumplir en ningún caso las especificaciones mínimas para poder ser recicladas. En tal caso se reemplazará el material mediante una operación de bacheo, rellenando con material asfáltico recuperado del camino (en otra calle) o un estabilizado granular con no menos de 85 % de agregados pétreos y de un tamaño máximo de 25 mm.
- Nivelación de la superficie añadiendo, si hiciera falta, el árido de aporte para conseguir los perfiles longitudinales y transversales previstos.

### **3.2. Distribución del cemento**

La distribución del cemento se efectuará en forma previa al fresado de la estructura, de forma tal que el cemento quede uniformemente distribuido sobre la superficie a reciclar.

La longitud extendida de cemento por delante del equipo de reciclado no superará en ningún caso los 100 metros.

La extensión del cemento se detendrá cuando la velocidad del viento fuera excesiva, a juicio de la Inspección, o cuando la emisión de polvo afecte a los vecinos. Tampoco se efectuará si hay encharcamientos superficiales.

La colocación del cemento se hará en bolsas o con distribuidores mecánicos apropiados. Para ello, se utilizarán bolsas de cemento que se colocarán sobre el pavimento formando una cuadrícula de lados aproximadamente iguales, de acuerdo con la dosificación a lograr. Una vez abiertas las bolsas, su contenido será distribuido rápida y uniformemente mediante rastrillos manuales o rastras de púas remolcadas u otro procedimiento que asegure la homogeneidad de la dotación de cemento, particularmente en el sentido transversal a la dirección de avance del equipo reciclador.

Excepcionalmente la Inspección podrá autorizar la distribución del cemento en forma de lechada, a su exclusivo juicio.

### **3.3. Operación del equipo de reciclado**

El fresado / reciclado, se realizará con el equipo y el método aprobados por la Inspección después de la ejecución de un tramo de prueba. La velocidad de traslación del equipo y la velocidad de rotación del rotor de fresado serán constantes en cada tramo homogéneo, a fin de asegurar una profundidad uniforme de fresado y una buena homogeneidad del material reciclado.

Donde resultase imposible el empleo de máquinas fresadoras, el material se demolerá con otros medios mecánicos, y los productos así obtenidos se trasladarán a un depósito autorizado. Estas zonas se rellenarán con materiales que cumplirán en cualquier circunstancia las prescripciones establecidas para el ítem, tal lo señalado en 3.1.

La mezcla deberá obtener una dispersión homogénea del cemento, lo que se reconocerá por su color uniforme y la ausencia de grumos de cemento.

Toda cantidad de cemento aplicada se deberá mezclar con el material disgregado antes de haber transcurrido una hora (1 h) desde su aplicación.

El equipo de reciclado deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar una mezcla homogénea en todo el ancho y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de

cemento o de agua en partes de la superficie reciclada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

Cuando el ancho de la superficie a reciclar sea superior a la del equipo de trabajo, el reciclado se realizará por franjas paralelas, que se solaparán entre diez (10) y veinte (20) centímetros para no dejar materiales sin mezclar en sus bordes. En el caso de utilizar para el reciclado dos equipos en paralelo se adoptará la misma precaución en lo que se refiere a sus anchos de trabajo; el desfase entre las dos máquinas será el menor posible, de modo que, compactando en toda el ancho, no se produzcan juntas longitudinales en el interior del carril.

En cada carril la distribución y precompactación se realizarán en todo el ancho. Para ello se utilizará una sola máquina del ancho necesario, o bien dos trabajando en paralelo con el mínimo desfase posible, de modo que no se produzcan juntas longitudinales en el interior de la zona reciclada.

Deberá preverse el corte total del tránsito en la zona de trabajo.

La operación se detendrá si se observa que se produce segregación o contaminación o defectos en la regularidad superficial, y se procederá a efectuar las correcciones necesarias para impedirlo.

En áreas de difícil acceso, donde resultare imposible el empleo del equipo aprobado, la mezcla reciclada podrá extenderse con otros dispositivos mecánicos más sencillos, que produzcan un producto terminado de características similares a las del resto de mezcla.

### **3.4. Incorporación del árido de aporte**

Cuando sea necesaria la adición de un árido de aporte al material a reciclar, será incorporado a la mezcla por uno de los procedimientos siguientes, que será comprobado y aprobado por la Inspección en el tramo de prueba correspondiente:

- Mediante su distribución en una capa de espesor uniforme sobre la superficie existente antes del fresado.
- Mediante su incorporación al proceso de mezcla de los materiales después de fresar. Este procedimiento requiere un equipo de recuperación del material fresado, dosificación y mezcla independiente de la máquina recicladora.

### **3.5. Compactación**

La compactación se realizará inmediatamente después de la mezcla para evitar pérdidas de humedad y permitir su finalización dentro del plazo de trabajabilidad del material.

La mezcla no podrá permanecer más de una hora (1 h) sin que se proceda a su compactación y terminación. El plazo total de trabajabilidad, desde la incorporación del cemento, será de 2 horas.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática hasta que se alcance la densidad especificada. Si la distribución se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior. Si la distribución se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de reciclado, los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de la franja que se esté tratando y se continuará hacia su borde más alto, solapándose las sucesivas pasadas. Durante la compactación se dispondrá de un equipo capaz de extender agua en forma de neblina sobre la superficie del pavimento reciclado, a fin de evitar que se produzcan desecaciones.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

En lugares inaccesibles para los compactadores se emplearán placas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos con el equipo de compactación aprobado.

### **3.6. Terminación de la superficie**

Una vez terminada la compactación no se permitirá la incorporación de material para alcanzar las cotas establecidas, si las hubiere. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad establecido, se podrá hacer un perfilado con motoniveladora, procediendo a continuación a barrer la superficie y proceder con el inicio del curado.

---

***No se debe recompactar el material que haya quedado suelto en la superficie, el que deberá ser quitado en la operación de barrido o con tareas manuales apropiadas. En todos los casos no deben quedar materiales sueltos o débilmente adheridos en la superficie. En este sentido no debe adjudicarse mayor importancia a las pequeñas irregularidades producto del corte con motoniveladora o trimmer en el caso que es emplee este tipo de equipamiento. Los materiales procedentes del perfilado deberán ser retirados a un depósito autorizado.***

---

Se eliminarán los excesos laterales sin la compactación adecuada.

### **3.7. Ejecución de juntas de trabajo**

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de ser compactado. No se admite la ejecución de juntas longitudinales de construcción. A tales efectos la programación de los trabajos tendrá en cuenta esta disposición.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de reciclado deberá producirse un solape con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por el ancho de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre diez (10) y veinte (20) centímetros.

Se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera un tiempo superior al de trabajabilidad de la mezcla. Las juntas de trabajo se ejecutarán con una inclinación respecto del eje de la calzada de uno en seis (1:6). No se realizarán juntas transversales de trabajo en forma perpendicular al eje del pavimento.

Las juntas transversales de trabajo se efectuarán fresando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación del cemento en la zona no tratada. El posicionamiento del equipo, será tal que abarque la inclinación dada a la respectiva junta de trabajo transversal.

### **3.8. Curado Provisorio**

La superficie terminada se mantendrá húmeda hasta que tenga lugar el proceso de microfisuración mediante compactación vibratoria. Los riegos de agua serán de magnitud controlada, tal que se evite el escurrimiento de agua sobre la superficie.

### **3.9. Proceso de Microfisuración**

Se realizará mediante el pasaje de un rodillo liso vibratorio de un peso estático de entre 8 y 10 toneladas. El equipo efectuará tres (3) coberturas completas en modo vibratorio, con alta frecuencia y alta amplitud. La velocidad de traslación estará entre 50 y 80 m por minuto aproximadamente.

La operación se realizará entre las 24 y 48 horas de haber efectuado la mezcla reciclada con cemento portland.

Seguidamente se procederá a barrer nuevamente la superficie y proceder al curado definitivo.

### **3.10. Curado Definitivo**

Inmediatamente de finalizado el proceso de microfisuración, se aplicará un riego con emulsión catiónica de rotura media RMC-1 a razón de 1,2 l/m<sup>2</sup>, que está incluido en el precio unitario del presente ítem.

No se permitirá el tránsito ni la prosecución de las etapas constructivas sobre la superficie terminada por al menos dos (2) días luego del riego de curado.

### **3.11. Tramo de prueba**

Antes de iniciarse el reciclado *in situ* con cemento será obligatoria la realización de un tramo de prueba empleando los mismos medios que vaya a utilizar luego el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar: la dosificación de cemento y eventualmente áridos de corrección y aditivos, el funcionamiento de los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, el proceso constructivo.

Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del reciclado con las condiciones especificadas sobre espesor de reciclado, granulometría, contenido de cemento, resistencias a la compresión alcanzables y demás requisitos exigidos.

La longitud del tramo de prueba no será inferior a cien metros (100 m). La Inspección determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva. En dicho tramo:

- Se verificará la cantidad y homogeneidad de la distribución del cemento portland.

- Se comprobará la profundidad de fresado.

- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de fresado y una mezcla uniforme y homogénea.

- Se ajustará la incorporación de cemento y eventualmente de áridos de corrección.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.

- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.

- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.

- Se medirá el esponjamiento de la capa reciclada, por diferencia de espesor antes del fresado y después de la compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, la Inspección definirá si el procedimiento en su conjunto es aceptable o no. En el primer caso autorizará a la Contratista a iniciar los trabajos. En el segundo caso el Contratista deberá proponer las modificaciones pertinentes (corrección del tipo y/o cantidad de materiales a incorporar, cambio en los equipos).

### **3.12. Limitaciones climáticas**

Salvo autorización expresa de la Inspección, no se permitirá la ejecución del reciclado *in situ* con cemento:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35 °C).

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C).

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

- Cuando las ráfagas de viento provoquen contaminación ambiental y/o molestias a los vecinos fronteros.

## **4.- EQUIPOS**

### **4.1. Fresado, dosificación y distribución**

El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de higiene y seguridad, y de transporte, en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución del reciclado ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por la Inspección luego de la ejecución de un tramo de prueba.

Para la ejecución del reciclado *in situ* con cemento se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de fresado, de dosificación y de distribución del cemento y del agua, de mezcla, de extensión y de compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

El equipo de fresado, compuesto por una o más máquinas fresadoras, con ancho mínimo de dos (2) metros y dotadas de rotor de fresado de eje horizontal, deberá ser capaz de fresar el paquete estructural existente en la profundidad y el ancho mínimo especificados, produciendo un material homogéneo **en una sola pasada** y deberá hacerlo a una velocidad constante adecuada. Las fresadoras estarán dotadas de un dispositivo de control automático que asegure el espesor especificado y prefijado.

Además, estarán provistas de un dispositivo que evite el levantamiento en bloques del material, que en cualquier caso deberá quedar adecuadamente disgregado.

El equipo de dosificación del agua se compondrá de depósitos, bombas de caudal variable y difusores adecuadamente dispuestos, con control automático programable de dosificación, que permitan realizar la misma según la profundidad y ancho del material fresado que se vaya a reciclar.

El mezclador deberá garantizar una mezcla homogénea y uniforme en todo el ancho y profundidad del reciclado. La mezcla podrá realizarse mediante una mezcladora independiente o bien en las propias máquinas fresadoras aprovechando la energía del rotor de fresado.

Se dispondrán los medios y la mano de obra necesarios para que las zonas entre franjas de reciclado cumplan todas las condiciones de dosificación y de compactación especificadas en este artículo.

Tal como se indicó precedentemente, el cemento se dosificará en polvo sobre la superficie de la calzada y en la franja de mezclado correspondiente. La dosificación mecánica podrá realizarse siempre que se cumplan los requisitos de la legislación ambiental y de higiene y seguridad. Se emplearán equipos con dosificación ligada a la velocidad de avance, que podrán consistir en camiones-silo o en tanques remolcados con tolvas acopladas en la parte posterior con compuerta regulable. Si la descarga del cemento sobre el pavimento a reciclar se realizase desde una altura superior a diez centímetros (10 cm), el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá distar más de diez centímetros (10 cm) de la superficie de la calzada.

Si la Inspección autoriza que el cemento se aporte en lechada, el equipo tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal de cemento. El equipo de reciclado deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones según la profundidad y anchura del material fresado a reciclar y según el avance de la máquina, con las tolerancias establecidas.

Deberá disponerse de un camión cisterna o equipo similar capaz de incorporar al equipo de reciclado el agua de amasado en la proporción necesaria, de acuerdo con la velocidad de avance y la profundidad de trabajo.

En caso de emplearse aditivos y de que el equipo de reciclado no tuviera dispositivos específicos para su incorporación en la dotación requerida, se añadirán al agua de amasado en el equipo de alimentación de ésta, debiendo entonces estar provisto dicho equipo de los dosificadores necesarios.

Para la distribución se deberá disponer de un distribuidor que evite la segregación del material mezclado y realice una extensión y pre compactación homogéneas y con el perfil deseado, mediante una maestra de distribución con dispositivos de nivelación automáticos.

#### **4.2. Equipo de compactación**

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y un (1) compactador de neumáticos.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática de entre ocho y diez toneladas (8 a 10 ton) con amplitudes y frecuencias de vibración alta y baja. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar un peso de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 ton), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los rodillos metálicos de los compactadores vibratorios no vibrarán al invertir el sentido de la marcha. Los compactadores de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas delanteras con las traseras.

La Inspección deberá aprobar el equipo de compactación en forma previa a su utilización. Las características de cada uno de sus componentes serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea del reciclado en todo su espesor, sin producir roturas del material ni arrollamientos.

#### **4.3. Equipo para la ejecución de juntas**

Para la ejecución de juntas transversales de construcción se utilizarán equipos o herramientas que efectúen en cada un surco recto interesando al menos un tercio (1/3) del espesor reciclado.

#### **4.4. Limitaciones para la aplicación de equipos**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



No se autorizará el empleo de equipos que produzcan vibraciones u otras acciones de magnitud tal, que puedan comprometer al resto de la estructura del pavimento, a las instalaciones y edificaciones próximas a las zonas de trabajo.

## **5. – CONTROL DE CALIDAD**

### **5.1. Especificaciones de la unidad terminada**

#### **5.1.1 Densidad**

La densidad media en el espesor de la capa reciclada obtenida en cualquier punto será superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia.

#### **5.1.2 Contenido de Cemento Portland**

El contenido de cemento será objeto de especial atención, controlando la cantidad distribuida delante del equipo de mezclado. Éste deberá estar homogéneamente distribuido en la sección transversal.

#### **5.1.3 Incorporación de Áridos de Aporte**

Para el caso en que se indique la incorporación de agregados pétreos de aporte, el material se distribuirá sobre el cemento portland manteniendo las condiciones de homogeneidad transversal y dotación indicada.

#### **5.1.4 Terminación, rasante, ancho y espesor**

La superficie de la capa reciclada terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm).

El ancho de la capa reciclada en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida por la Inspección.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al ordenado.

#### **5.1.5 Proceso de Microfisuración**

Debe realizarse en el tiempo estipulado: entre 24 y 48 horas de producida la mezcla. Se controlará la total cobertura de la superficie del material reciclado, la frecuencia, amplitud y el número de pasadas especificado.

### **5.2. Control de la procedencia de los materiales**

#### **5.2.1 Cemento**

El cemento deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 2.1 Materiales.

#### **5.2.2 Árido de aporte**

Se examinará la descarga al acopio o al equipo de extensión, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte las partidas que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, arcilla, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo.

Se realizará la determinación de la granulometría del material de aporte y muy especialmente la observancia del tamaño máximo establecido.

### **5.3. Control de ejecución**

#### **5.3.1 Dosificación del cemento**

En el caso en que el cemento se extienda en seco sobre el pavimento a reciclar, su dotación se controlará mediante una lona o bandeja de superficie y peso conocidos, que se colocará antes de la extensión del material y se pesará con posterioridad. Dicho control se realizará al menos una vez por la mañana y otra por la tarde, debiendo incrementarse su frecuencia en días de viento.

Cuando la Inspección autorice la incorporación del cemento directamente a la recicladora en forma de lechada, se controlará al menos una vez por la mañana y otra por la tarde el funcionamiento de las boquillas de inyección. Asimismo, se contrastará diariamente el consumo efectivo de cemento con la información proporcionada por el microprocesador para control del volumen de lechada añadido.

#### **5.3.2 Mezclado y colocación**

Al menos una vez por lote, definido en el apartado siguiente, se tomará una muestra del material a la salida de la recicladora para determinar su granulometría.

Al menos una vez por lote, definido en el apartado siguiente, se determinará el contenido de humedad de la mezcla.

La adición de agua o de lechada se controlará con el caudalímetro de la recicladora, que dispondrá de un sistema automático de registro, de forma que se obtenga en cada tramo la humedad especificada.

Además, se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio de la Inspección, que la profundidad y ancho de reciclado y la velocidad del rotor y de avance del equipo son las apropiadas. Se comprobará a menudo el espesor distribuido mediante un



punzón graduado u otro procedimiento aprobado por la Inspección, teniendo en cuenta la disminución que experimentará el material al ser compactado.

Se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio de la Inspección, el aspecto de la mezcla reciclada, especialmente la dispersión homogénea del cemento, homogeneidad de la superficie y la ausencia de grumos y segregaciones.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación y limpieza.
- El lastre y masa total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

En cada una de las franjas de reciclado se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en el apartado siguiente.

Se controlará que la superficie del material reciclado permanezca constantemente húmeda antes de efectuar el proceso de microfisuración. En el proceso de curado definitivo, se realizará, como mínimo, un control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el curado.

### **5.3.3 Control de la unidad terminada**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros lineales (500 m) de calzada reciclada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) reciclados.
- La fracción construida diariamente.

Por cada lote se evaluará densidad y humedad en al menos siete (7) puntos distribuidos en el tramo que corresponde al lote a evaluar. Además, se extraerán testigos cilíndricos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a dos (2) por lote, y sobre ellos se determinará el espesor de capa. El número mínimo de testigos por lote será de dos (2), aumentándose hasta cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros fuese inferior al prescrito. Los orificios producidos se rellenarán con material de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente compactado y enrasado. En todos los lotes se comprobará el ancho de la capa.

## **6. – CONDICIONES DE RECEPCION**

La mezcla reciclada deberá ser compactada hasta que su densidad seca alcance como mínimo el 98% de la densidad seca máxima del ensayo de compactación de referencia indicado anteriormente. Por lote sólo se admitirá un único valor por debajo del especificado. El Contratista solicitará a la Inspección la evaluación de las densidades in situ del tramo o lote. Si resultara insuficiente a la luz de lo dicho el Contratista procederá a demoler y reconstruir el tramo afectado, a su exclusivo costo. El Contratista facilitará a la Inspección los medios para la toma de muestras destinadas a evaluar la calidad de la mezcla y a realizar los ensayos de compactación.

El espesor de la capa terminada será como mínimo el proyectado, y la cota superficial admitirá como tolerancia dos (2) centímetros en defecto y cero (0) centímetros en exceso respecto a la proyectada. El ancho será el proyectado como mínimo y se tolerarán diez (10) centímetros en exceso. Fuera de estas tolerancias el Contratista reconstruirá a su exclusivo costo el tramo afectado. No se recibirá pago directo alguno por los anchos en exceso, dentro de las tolerancias antes descriptas. En caso de incumplimiento de lo especificado anteriormente, se identificará la zona de falla que deberá demolerse, y reconstruirse en todo su espesor con nuevo material. No se autorizará cubrir ninguna capa mientras no se hayan efectuado esas correcciones. Todos los trabajos y materiales necesarios para efectuar las correcciones en la forma especificada, serán provistos por el Contratista en el plazo que indique la Inspección y no recibirán pago adicional alguno.

## **7.- MEDICIÓN**

Las capas de pavimento reciclado se abonarán por **metro cúbico (m<sup>3</sup>)** de material reciclado en posición compactada, una vez aprobadas por la Inspección.

## **8.- FORMA DE PAGO**

Los volúmenes de pavimento reciclado con cemento, medidos de acuerdo a lo especificado, se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem "RECICLADO DE PAVIMENTOS IN SITU CON CEMENTO". Dicho precio será compensación total por la construcción en la forma y con los materiales especificados u ordenados por la Inspección; por la provisión de cemento, agua, áridos de aporte, aditivos; por el fresado, dosificación, mezclado, extendido, compactación y perfilado; por el riego asfáltico de curado; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por los ensayos de control. Por la señalización, construcción y mantenimiento de las calles, caminos y veredas auxiliares de desvío, por las medidas de seguridad y todo otro insumo o tarea necesario para completar los trabajos en la forma especificada que no reciben pago directo en otro ítem del Contrato.

## **ITEM 18: TAPAS DE CÁMARAS A LLEVAR A NUEVA COTA**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

En esta especificación se fijan las normas para la ejecución, medición y pago de las modificaciones a ejecutar en el coronamiento de las cámaras existentes que quedaren en la futura calzada, a los efectos de que la posición definitiva de los marcos y las tapas correspondan a la nueva cota de pavimento terminado, de acuerdo a las instrucciones impartidas por la Inspección.

Se efectuará la provisión y colocación del marco y la tapa de cámaras en el caso que las mismas falten o deban ser reemplazadas. Este ítem no será de aplicación para obras en el sector de futura vereda.

### **2.- MATERIALES**

La estructura se construirá con hormigón tipo H-20 según reglamento CIRSOC vigente.

El acero será del tipo ADN 420.

Los marcos y tapas a utilizar deben ser de iguales características a las existentes en la zona de obra para los distintos tipos de servicios. En caso de observarse rotura del marco o tapa existente, el Contratista deberá proveerlo a su costo.

### **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Los obreros que ejecutarán los trabajos serán de acreditada idoneidad y su método constructivo de acuerdo con las mejores reglas del arte.

Para la ejecución de dichos trabajos deberá procederse a la demolición del anillo perimetral de hormigón donde apoya la tapa de la cámara hasta descubrir las armaduras verticales que darán la continuidad entre el hormigón existente y el nuevo hormigón a ejecutar. Deberán extremarse los cuidados para recuperar los marcos y poder reinstalarlos a la cota adecuada. Aquellos elementos que no sean reutilizados en obra, deberán ser trasladados y depositados en el lugar que determine la Inspección.

### **4.- EQUIPO**

El equipo, herramientas y maquinarias, que el Contratista utilice en la obra, deberán haber sido previamente aprobados por la Inspección quién puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

### **5.- CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la instalación efectuada.

### **6.- MEDICIÓN**

La medición de la puesta a cota de tapas será por (u) unidad.

### **7.- FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo, el cual será compensación total por la demolición, extracción, carga, descarga y acondicionamiento del producto de la demolición en el lugar de depósito; por el transporte hasta el lugar que indique la Inspección, dentro del ejido urbano; provisión de todos los materiales, incluyendo la provisión de marcos o tapas existentes que se encuentren dañados, su transporte, manipuleo y colocación; por la colocación del marco y la tapa; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por la regularización del pavimento adyacente a las cámaras; por la señalización y medidas de seguridad; por las reparaciones y reposiciones de elementos o estructuras deterioradas durante la ejecución de este trabajo y por toda otra tarea o insumo necesarios para completar los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 19: PERFILADO MANUAL DE VEREDAS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Esta tarea consiste en el perfilado y regularización de las veredas posterior a la ejecución de los cordones cuando se ejecuta pavimento a nivel definitivo. En efecto, el Contratista deberá adecuar el área de vereda existente en una franja de 1,50 metros promedio adyacente al cordón construido, donde deberá efectuar los desmontes y/o rellenos mínimos necesarios para obtener una pendiente transversal uniforme. Queda incluido en el presente ítem el calce o relleno del respaldo de los cordones construidos, esto es, del espacio comprendido entre el cordón y el borde de la caja excavada. El objetivo de este ítem es obtener una regularización del perfil transversal.

El trabajo consiste en la demolición de hechos existentes y en la extracción de suelo de la obra en el volumen necesario, la carga, transporte, descarga en el lugar que fije la Inspección dentro del ejido urbano. El destino del material producto del perfilado de veredas será fijado exclusivamente por la Inspección, en función de las propiedades del mismo.

Asimismo, toda demolición y retiro de hechos existentes que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y que resulte necesaria para perfilar las veredas, se considerará incluida en este ítem.

### **2.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

No podrá iniciarse excavación alguna, sin la autorización previa de la Inspección. Es obligación del Contratista ejecutar el perfilado de veredas en forma inmediata a la construcción de los cordones.

En principio no se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar el perfilado, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales. No obstante, la Inspección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

El Contratista será único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, que sea ocasionado a personas, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte. En particular el Oferente deberá contemplar que en el presente ítem se considerarán incluidas las tareas correspondientes a la eventual relocalización de las instalaciones subterráneas que interfieran con la marcha de los trabajos de perfilado de veredas y cuya relocalización o protección no esté contemplada en otro ítem de la obra. Es de aplicación lo dicho también en la Especificación General V-5 "Cañerías y Hechos Existentes".

Cuando deba demolerse parcialmente una vereda existente para lograr la pendiente requerida, el corte de la misma se efectuará mediante aserrado, de forma de obtener bordes netos.

Se deja establecido que este ítem incluye además la demolición y retiro de todo hecho o instalación existente que no reciba pago directo a través de otro ítem del Contrato, y cuya remoción o relocalización sea necesaria para la ejecución de las tareas descriptas. Sin carácter taxativo, incluye por ejemplo el aserrado, la demolición y retiro de veredas de cualquier tipo, accesos a propiedades y garajes, bancos, mobiliario urbano de cualquier tipo, barandas peatonales o vehiculares, material suelto, alcantarillas o entubamientos de las antiguas zanjas que no hubieran sido alcanzados por la excavación de caja, postes en desuso, garitas y captaciones de zanjas.

Los productos de excavaciones que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la Inspección, dentro del ejido urbano. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

### **3.- EQUIPO**

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Inspección la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

### **4.- MEDICIÓN**

El perfilado de veredas se medirá en **metros lineales (m)**.

La medición se efectuará siguiendo el desarrollo de los cordones de borde de calzada, en aquellos sectores en los que se hubiera ejecutado el perfilado.

### **5.- PAGO**

Se abonará al precio unitario de Contrato para el ítem respectivo de acuerdo a la forma de medición correspondiente que se expresa con anterioridad. El mismo será compensación total por la extracción del suelo y productos de la demolición, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Inspección dentro del ejido urbano o dentro de la zona de obra; por los eventuales rellenos en los lugares donde sea necesario incluido el calce de cordones; por la relocalización de las instalaciones que interfieren con el perfilado, y por toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 20: PERFILADO DE BANQUINAS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende todos los trabajos, equipos, herramientas, mano de obra, etc., necesarios a fin de lograr el correcto escurrimiento de las aguas superficiales provenientes de las calzadas sin cordones cuneta, para lo cual la banquina deberá ser plana (no debe presentar ondulaciones, lomos ni depresiones), mostrando en todo su ancho una pendiente uniforme y descendente hacia las zanjas que oscile entre el 2 y el 4%.

### **2- PROCEDIMIENTO**

El trabajo consistirá en el perfilado o reconformación de las banquetas, para lo cual se procederá a realizar el desmonte del material que se encuentre sobre el plano teórico a lograr, desde el borde de la carpeta asfáltica (sin producir alteraciones en el mismo), hasta la intersección de la banquina con el borde superior del talud de las zanjas, según indicaciones de la inspección de la obra. En el caso en que la banda de rodadura fuese de tierra, suelo seleccionado, suelo estabilizado u otro material, se aplicará igual criterio, siempre sujeto a lo que disponga la inspección. Comprende asimismo el retiro de todas aquellas cosas (inclusive las que eventualmente se encontraren fijadas al piso), que perjudiquen el libre escurrimiento de las aguas.

Se deberá tener particular cuidado de que las tareas a ejecutar no ocasionen obstáculos para el libre escurrimiento de las aguas por las zanjas, por lo que de ocasionarse la caída de excedentes dentro de las mismas deberá contemplarse la necesidad de disponer de personal con palas que vaya retirando los materiales que puedan ir cayendo, ya que las zanjas deben quedar completamente libres luego de las intervenciones sobre las banquetas.

Por otra parte, a la finalización de las tareas, la calzada deberá carecer de todo material sobrante, por lo que la inspección exigirá la limpieza la misma con el sistema que considere más adecuado.

### **3- MEDICIÓN**

Los trabajos descriptos se pagarán por metro cuadrado de superficie perfilada.

### **4- FORMA DE PAGO**

El perfilado de banquetas se pagará al precio unitario del ítem "PERFILADO DE BANQUINAS". Dicho precio unitario será compensación total por las tareas anteriormente citadas, carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes al lugar que fije la Inspección dentro del ejido urbano; provisión de mano de obra, equipos y herramientas. Por las señalizaciones a implementar, las medidas de seguridad y todo otro insumo o tarea necesario para completar los trabajos en la forma especificada que no reciben pago directo en otro ítem del Contrato.

## **ITEM 21: ACCESOS VEHICULARES DE HORMIGÓN**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

El presente ítem contempla exclusivamente los trabajos necesarios para la ejecución de rampas para el acceso vehicular de los frentistas a la traza, en la vereda. Se procura de esta forma restituir y compatibilizar la nueva planialtimetría de calzada con los garages existentes, permitiendo la adecuada conexión de los mismos con el cordón, en los casos de ejecución de pavimento a nivel definitivo.

Se ejecutarán con hormigón simple de cemento Pórtland Clase H-20. El espesor de construcción será de 15 centímetros, y el ancho mínimo de 2,50 metros.

Los accesos vehiculares se asentarán sobre una capa de suelo seleccionado mejorado con 3% de cal de 20 cm de espesor.

El Contratista deberá ejecutar las obras de construcción de accesos vehiculares inmediatamente finalizados los trabajos de construcción de los cordones. En caso contrario la Inspección de Obra quedará facultada para diferir la certificación y pago de la calzada en aquellos tramos donde transcurran más de 30 días corridos entre la ejecución de los cordones y la finalización de las obras citadas.

### **2.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Se procederá al desmonte y retiro de los suelos naturales en el espesor necesario para eliminar la tierra vegetal y que permita llegar a los niveles proyectados de piso terminado. Los trabajos se realizarán en forma manual o mecánica, utilizando maquinaria adecuada a la tarea. La Inspección decidirá cuál es la maquinaria apropiada para el trabajo a ejecutar.

El material resultante del desmonte deberá acopiarse en cajones, si a criterio de la Inspección resulta conveniente mantenerlo en el lugar. En caso contrario, se incluye en este ítem la carga inmediata, transporte y descarga de los sobrantes donde indique la Inspección.

Los trabajos comprenderán el perfilado, nivelado, incorporación de suelo seleccionado provisto por el Contratista con adición de 3% de cal, y compactado de la base en 20 cm de espesor, que permita la perfecta ejecución posterior de los pisos de hormigón.

Se utilizará para su ejecución hormigón H-20 según Reglamento CIRSOC 201, elaborado con piedra granítica partida.

Se ejecutará el piso respetando medidas, cotas y pendientes determinados por la Inspección. El empalme con veredas y/o rampas existentes se efectuará aserrando las estructuras existentes de forma de obtener un borde neto. Se incluye en el ítem la materialización de las juntas de contracción y de expansión correspondientes. Las juntas de dilatación se efectuarán mediante un corte en todo el espesor del piso de un ancho no menor de 10 mm y no mayor de 15 mm. Dicho espacio deberá ser rellenado con material elástico tal como planchas de poliestireno expandido o equivalente.

El espesor requerido para el piso será de 15 cm, debiendo darse una prolija terminación a la superficie alisándola mediante fratas de espuma de goma.

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

Para realizar el sellado de las juntas de dilatación, se procederá a la limpieza de la junta y al retiro del relleno elástico (poliestireno expandido o similar) en una profundidad mínima de 3 cm por debajo de la cara superior del solado. Luego se procederá a la colocación del sellador, mediante material asfáltico fluido colado en caliente que será vertido con precisión sobre la junta sin invadir la superficie del solado. Por último, una vez que el sellador se haya enfriado y secado se procederá a limpiar con una espátula retirando las rebarbas y salpicaduras.

### **3.- MEDICIÓN**

Los trabajos especificados serán medidos por **(m2) metros cuadrados**, incluyendo la ejecución y el sellado de las juntas.

### **4.- FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la demolición y retiro de veredas existentes, la excavación y retiro del suelo natural, por la carga y descarga del mismo, por el transporte de los productos del desmonte hasta el lugar que fije la Inspección dentro de un radio de 30 km, por la provisión, transporte y ejecución de la base de suelo seleccionado mejorado con cal, por la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución del piso de hormigón, curado y limpieza del solado para la rampa, ejecución y sellado de juntas, y por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas para la señalización y medidas de seguridad y por toda otra tarea o insumo necesario para completar los trabajos en la forma especificada, que no reciban pago directo en otro ítem del Contrato.



## **ITEM 22: CÁMARA 1 O 2 PARA DESAGÜES DOMICILIARIOS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Consiste en la ejecución de la o las cámaras 1 y 2 indicadas en el plano MR-D-16, en coincidencia con las descargas de aguas servidas que actualmente vierten en la zanja existente. No será de aplicación el presente ítem para obras nuevas de desagüe cloacal.

Incluye la excavación, la construcción del sistema desviador (cámaras y conductos) y la posterior tapada y/o reparación de vereda, si correspondiera.

### **2.- MATERIALES**

Los materiales serán provistos en un todo de acuerdo a lo establecido en el plano tipo mencionado.

### **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Una vez identificadas las descargas de agua servida a la cuneta actual, y en forma previa a las tareas de excavación de caja, se procederá a conectar dichas descargas al colector cloacal. Si la descarga coincide planimétricamente con la ubicación de la conexión cloacal se ejecutará una sola cámara. En caso contrario se deberá construir el sistema desviador completo de doble cámara.

### **4.- MEDICIÓN**

Concluidos los trabajos correspondientes a la derivación de aguas servidas a la cloaca, y una vez aprobados por la Inspección, se procederá a la medición. La misma se efectuará por **unidad (u.)** de cámara ejecutada, independientemente del tipo. Las conexiones, descargas y demás cañería colocadas no se medirán, estando su costo incluido en el precio unitario respectivo.

### **5.- FORMA DE PAGO**

Se pagará al precio unitario del presente ítem. Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación; incluyendo excavación y posterior relleno y compactación, reparación de veredas, conductos, empalmes y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 23: ENLACE PLUVIAL DOMICILIARIO A CORDÓN**

### **1. - DESCRIPCIÓN**

Este ítem consiste en conectar las salidas pluviales domiciliarias de las propiedades frentistas de la obra al orificio dejado en el cordón a tal efecto.

***Este ítem será de aplicación exclusiva para descargas únicamente pluviales a cordón. No se empleará para las cañerías que se coloquen cuando se ejecute el sistema desviador con camaritas 1 y/o 2 (ítem 22), dado que, en dicho caso, la totalidad de las cañerías a ejecutar están incluidas en el precio de las cámaras, razón por la cual no debe aplicarse ni siquiera para el desborde pluvial de las mismas.***

Previo a toda conexión a cordón la Inspección verificará que el conducto a conectar no arroje aguas servidas, sino exclusivamente agua de lluvia de patios y/o terrazas.

Deberán relevarse y ubicarse las salidas pluviales y proceder a conectar con caños de PVC reforzado de 4" de diámetro al cordón. Las tareas incluyen el zanjeo y el posterior tapado y compactación de la cañería con suelo apto.

En el caso de accesos vehiculares el caño de desborde quedará debajo del hormigón de la rampa que se construya con el ítem específico.

Deberá procurarse en todos los casos una trayectoria recta y con adecuada pendiente hacia la calzada para la cañería a colocar.

### **2.- MEDICION Y FORMA DE PAGO**

La construcción de desagüe pluvial domiciliario se medirá por **metro lineal (m)** desde el borde del caño existente hasta el paramento exterior del cordón de la calzada.

Se pagará al precio unitario del presente ítem. Dicho precio será compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación; incluyendo excavación y posterior relleno y compactación, empalmes y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

**ITEM 24: LOSA DE REFUERZO PARA CRUCE DE CALLES, SEGÚN PLANO 632-H, INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO**

**1. - DESCRIPCIÓN**

Esta especificación establece las normas y requisitos para la ejecución, medición y pago de losas de refuerzos para calles con tapadas insuficientes, a construir según los Planos Tipos e instrucciones que imparta la Inspección.

**2.- MATERIALES**

El hormigón para la losa de refuerzo para cruce de calles con tapada insuficiente tendrá resistencia característica a compresión a 28 días de 200 kg/cm<sup>2</sup> (H-20), debiendo reunir las condiciones estipuladas en el Reglamento CIRSOC vigente.

**3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte. Se deberán respetar las dimensiones y características consignadas en los planos tipo correspondientes.

Las tapadas mínimas de las cañerías se adoptarán de acuerdo con la siguiente tabla:

<b>Diámetro caño</b>	<b>Tapada mínima</b>
0,300 m	0,300 m
0,400 m	0,350 m
0,500 m	0,400 m

Cuando no sea posible cumplir con tales exigencias, se podrá optar, a juicio de la Inspección, por una losa de refuerzo según plano N° 632-H.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se observaren deberán ser subsanadas a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido con mortero de cemento.

Los pasos para la ejecución de la losa de refuerzo son los siguientes:

1º) Excavar hasta que quede descubierto la mitad del conducto que no cumple con los requisitos mínimos de tapada,

2º) Rellenar con suelo seleccionado y compactar en capas de 15cm como máximo al 85% de la densidad máxima (Proctor modificado AASHO)

3º) Ejecutar la losa de refuerzo con un espesor variable dependiente del diámetro del conducto. La armadura principal y secundaria de la losa también va a depender del diámetro del conducto, según tabla del plano tipo 632-H. La losa deberá estar apoyada como mínimo 20cm a cada lado del ancho excavación.

La cota superior de la losa deberá ser tal que permita la ejecución correcta del paquete del pavimento por encima de esta y se logre el nivel de calzada correcto.

**4.- EQUIPOS**

El equipo, herramientas y maquinarias que el Contratista utilice en la obra, deberán haber sido aprobados previamente por la Inspección, quién puede exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente.

**5.- CONSERVACIÓN**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la instalación efectuada hasta su puesta en servicio y recepción definitiva.

El Contratista ejecutará de inmediato las reparaciones, reposiciones y reconstrucciones de cualquier falla que se produjese, sin derecho a pago alguno de ninguna naturaleza.

**6.- MEDICIÓN**

La medición de la losa de refuerzo de hormigón armado se hará por **metro cúbico (m3)** ejecutados de acuerdo a esta especificación, los planos del proyecto, órdenes impartidas por la Inspección y aprobado por la misma.

**7.- FORMA DE PAGO**

Las cantidades medidas de la forma especificada, se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "LOSA DE REFUERZO PARA CRUCE DE CALLES, SEGÚN PLANO 632-H, INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO". Dicho precio será compensación total por la provisión al pie de obra de todos los materiales necesarios para la ejecución de la losa de refuerzo; por la ejecución de los trabajos incluyendo la excavación, el transporte del material sobrante dentro del

ejido urbano, por el relleno y compactación con suelo seleccionado; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; por el acondicionamiento y limpieza del terreno aledaño; por la construcción de desvíos peatonales y vehiculares; por las medidas de seguridad, incluyendo vallados de protección, señalización y vigilancia diurna y nocturna; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos detallados en esta especificación especial y que no reciban pago en otro ítem del contrato.-

**ITEM 25: CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE DE ESPESOR VARIABLE EN LUGARES A CONFIRMAR.**

**1.- DESCRIPCIÓN**

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución del concreto asfáltico en caliente de espesor variable en lugares a confirmar, de acuerdo a las especificaciones técnicas normativa técnica del ITEM 16 con espesor variable.

En caso de interrupción del tránsito de vehicular o de personas, se deberá colocar las señalizaciones necesarias. Las mismas deberán ser aprobadas por la inspección.

El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con anticipación necesaria a la inspección, el trabajo a realizar, lugar a intervenir y el procedimiento a emplear. La pavimentación podrá ser llevada a cabo una vez aprobada la propuesta por la inspección.

**2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

Se medirá se realizará por **toneladas** de carpeta asfáltica terminada, en las dimensiones establecidas en los planos y aprobadas por la Inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe. La Inspección descontará (no certificará) las toneladas de mezcla asfáltica colocada que exceda la tolerancia. Dicho precio será compensación total por la provisión de todos los materiales componentes de la mezcla asfáltica incluido los mejoradores de adherencia, su procesamiento para la elaboración de la mezcla; carga, transporte y descarga de la mezcla a pie de obra; por el acondicionamiento de la superficie a cubrir; por la colocación de la mezcla asfáltica, compactación; por el acondicionamiento y señalización de los desvíos; ejecución de ensayos de control; corrección de los defectos constructivos durante la ejecución; por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; mantenimiento de los equipos para la elaboración y transporte de la misma hasta la obra; como así también por todo otro insumo o tarea necesarios para llevar a cabo los trabajos en la forma especificada y que no reciban pago en otro ítem del contrato, para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

## **B. RUBRO RELOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES**

### **ITEM 26: RELOCALIZACIÓN DE RED DE GAS DE MEDIA PRESIÓN**

#### **1. - DESCRIPCIÓN**

La obra a ejecutar consiste en reemplazar y relocalizar las cañerías de media presión, en razón de interferir planialtimétricamente con las obras proyectadas. El presente ítem contempla solamente las tareas pertinentes a la relocalización de conductos existentes. No será de aplicación para el tendido de una nueva red de abastecimiento.

Las instalaciones de media presión no han sido cateadas en la etapa de proyecto. Si bien dichos conductos se desarrollan principalmente por vereda, los cómputos de la obra contemplan la posibilidad de relocalizar caños de media presión que interfieran en las áreas de bocacalle. El Contratista procederá a determinar con cateos la posición planialtimétrica de las instalaciones de media presión a los efectos de evitar deterioros a las mismas con motivo de la ejecución de los trabajos.

El ítem incluye, en todos los casos, la demolición del pavimento o vereda existente, la excavación y el posterior relleno. Si la intervención abarca sectores de vereda, la reconstrucción de la misma se considerará incluida en los precios unitarios respectivos.

#### **2.- MATERIALES**

El Contratista utilizará los materiales normados por Litoral Gas en las especificaciones técnicas generales correspondientes, obrantes en el presente legajo.

#### **3.- METODO CONSTRUCTIVO**

El Contratista deberá presentar ante Litoral Gas S.A. previo a la iniciación de los trabajos el proyecto ejecutivo de las obras de gas a ejecutar, los sondeos adicionales que fije la prestataria del servicio, y gestionar la aprobación del proyecto ejecutivo o constructivo. El Contratista deberá estar matriculado para este tipo de obras o de lo contrario deberá subcontratar a una firma que cumpla el requisito mencionado. El desarrollo de los trabajos estará regulado por las especificaciones generales de Litoral Gas, obrantes en el presente legajo.

#### **4.- EQUIPO**

No se aceptará la compactación del relleno de zanjas equipo pesado, debiéndose someter a la aprobación de Litoral Gas la metodología de compactación a emplear para el relleno de zanjas.

#### **5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección cumplan con los requisitos establecidos en esta especificación y en las Especificaciones Técnicas Generales.

Una vez terminados los trabajos el Contratista deberá solicitar la conformidad de ejecución de los mismos ante LITORAL GAS S.A., cuyo requisito será necesario para obtener la recepción de los trabajos. En caso que la empresa concesionaria decidiera inspeccionar la ejecución de los mismos, el Contratista dará acceso al personal de la misma y brindará toda la información y muestras que este solicite. Las indicaciones que imparta dicha empresa al Contratista deberán canalizarse a través de la Inspección de Obra.

#### **6.- CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar las instalaciones hasta la recepción definitiva de los trabajos.

El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

#### **7.- MEDICION**

Los trabajos de relocalización de redes de gas de media presión, una vez aprobados por la Inspección y aceptados por la prestataria del servicio, se medirán en **metros lineales (m)** de cañería nueva colocada, para los subítems respectivos.

#### **8.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulado para los subítems correspondientes.

Dichos precios serán compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo excavación y relleno, rotura y reposición de pavimentos y/o veredas, tareas de sondaje y proyecto ejecutivo, empalmes,



pruebas y ensayos, señalización y medidas de seguridad, desmontaje y retiro de instalaciones preexistentes; trámites, gestiones y aranceles ante Litoral Gas S.A. y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 27: RELOCALIZACIÓN BAJADA ELECTRICA MONOFASICA PROVISORIA.**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la relocalización de la bajada eléctrica monofásica provisionarias, de acuerdo a la normativa técnica y procedimiento del Ente prestatario del servicio.

### **2.- MATERIALES**

#### **Pilares Premoldeados o Industrializados**

Se aceptarán pilares premoldeados o industrializados con un espesor mínimo de pared de 50 mm de hormigón, según lo establecido en el ítem 01.04.0500 de la ETN 40/99. Con armadura de hierro de secciones aptas para soportar los esfuerzos a los que pueden ser sometidas estas construcciones.

Se deberá ejecutar el pilar reglamentario de acometida y las respectivas conexiones domiciliarias de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares exigidas por la empresa provincial de la energía y el municipio local.

La empresa contratista presentar a la inspección de obra antes del inicio de los trabajos el proyecto constructivo aprobado por la empresa prestadora del servicio eléctrico y la autorización para el inicio de los trabajos propuestos.

La provisión y montaje de la bajada domiciliaria monofásica hasta el medidor se hará con conductor de 4/4 mm<sup>2</sup> Cu antifraude (35 amp.) con grampa MN 212b o MN 207 gr. Proyectada, según TN 63 m-1.

Se efectuará el montaje de acometida monofásica a usuario, con kit de conexión (fusible, morseto, cable coaxial tipo concéntrico 4/4 mm<sup>2</sup> Cu, caja de material dieléctrico Matrícula 204223 y llave termomagnética de 2x20 A. máximo, caño de bajada tipo Genrod doble aislación o similar de 32 mm), incluyendo conexión al medidor y al cond. Preensamblado, fijación de caja sobre medidor sobre fachada, puesta a tierra y materiales complementarios.

El pilar deberá soportar, sin deformación, unos esfuerzos de 100 daN. aplicados sobre el extremo del mismo, en forma perpendicular.

El conjunto caño-pilar deberá soportar, sin deformación, unos esfuerzos de 30 daN. aplicados sobre el extremo del caño, en forma perpendicular al mismo.

Para tal efecto los fabricantes deberán presentar a la Unidad Normas de la E.P.E, los planos, detalles constructivos ampliados y cálculos analíticos en donde se especifique las dimensiones, secciones de hierros, como también toda información técnica que permita evaluar el tipo constructivo para su posterior aceptación.

#### **Tipo de Material para los Gabinetes y Cañerías**

Todos los gabinetes que componen la acometida deberán ser de material sintético aislante o metálicas aisladas para una tensión nominal mínima de 1.000 V. El material sintético empleado tendrá características de autoextinguibilidad y resistente a la radiación ultravioleta.

#### **Cajas y Gabinetes**

Serán de uso solamente cajas y/o gabinetes de material aislante o aislado para una tensión mínima de 1.000 V; con una terminación superficial: Fina, NO presentará grietas, poros, soldaduras, rebabas, aristas cortantes, exfoliaduras, ampolladuras, cáscaras u otros defectos. La temperatura en servicio nominal -5 °C +45°C. Tendrá una Rigidez Dieléctrica de 2 kV.

Las medidas mínimas de las cajas y/o gabinetes, se corresponderán a los materiales normales indicados en la ETN 96a.

Las dimensiones mínimas para los gabinetes para suministros monofásicos serán, alto 225 mm, ancho 150 mm, profundidad 150 mm.

Las tapas de estos gabinetes tendrán una Rigidez Dieléctrica de 2kV; el material de construcción de estas será Polícarbonato con Protección UV; inyección de una sola pieza; incoloro Transparente; con un espesor mínimo de 2,5 mm; Sin marcas, Logotipos ó refuerzos mecánicos en la zona de lectura que obstaculicen o impidan la misma. Sin Marcas y/o Logotipos pertenecientes a otras empresas eléctricas.

Los gabinetes deberán contar con una bandeja de material aislado o aislante, instalada en el fondo del mismo, con el fin de que la misma soporte el medidor de energía.

#### **Caños**

Los caños que se utilizan para las bandejas en pilares serán caños de acero galvanizado, responderán a la Norma IRAM IAS 2502; con aplicación del recubrimiento, interior y exterior, con material aislante o aislado, con protección UV, de una **PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS – INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

valor igual o mayor a 1.000 V, en su parte exterior e interior, según lo establecido en la Norma IRAM 607 12, en un solo tramo, sin accesorios de derivación (tipo T); el material aislante será ensayado según la Norma IRAM 2378-1. El material deberá tener marcado en forma clara y legible la Marca Registrada, Razón Social del fabricante, el modelo y código del producto, las normas de fabricación y fecha de fabricación del mismo.

Las conexiones entre las cajas (de protecciones, de medidor y tablero principal) se realizarán con caños de material aislante o aislado, PVC RIGIDO (según Norma IRAM 2005).

Las uniones de caños y cajas deberán efectuarse mediante conectores de material aislante o aislado.

Las medidas de los caños a emplear, según la ubicación serán las que se detallan a continuación

Diámetro exterior/ espesor 1 1/2" / 2.90 mm, caño galvanizado, aislado interior y exterior.

El caño que une o vincula la caja del medidor con el tablero principal NO tendrá ninguna caja de paso inmediata, será de un solo tramo.

Cuando la acometida se realice sobre fachada la cañería de la misma NO tendrá ninguna caja de paso intermedia, pudiendo tener como máximo DOS (2) curvas en su recorrido total, las mismas estarán ubicadas de manera tal que permita el libre paso de los conductores.

### **Accesorios para las cañerías**

Las acometidas aéreas contarán en la parte superior con una pipeta de policarbonato, o una curva con el orificio hacia abajo, de tal manera que permita el libre paso de los conductores e impida el ingreso de agua dentro de la cañería. Además se dispondrá, a una distancia máxima de 300 mm de la parte superior, de una ménsula con un aislador MN 16 sobre el cual será precintado el conductor de bajada.

La vinculación con el gabinete será mediante un conector de material aislado o aislante de manera que no quede expuesta ninguna parte metálica del caño.

Todos los accesorios a utilizar en el montaje de las acometidas deberán contar con protección UV, como así también los cortes de los caños estarán desprovistos de filos, bordes o rebabas que corten o lastimen la aislación de los conductores en el momento de ser instalados.

### **Cables**

Los cables a utilizar en las acometidas responderán a alguna de las siguientes normas IRAM: 2164 para cables preensamblados de cobre, 63001 para cables concéntricos de cobre ó 63002 para cables unipolares para acometida aislados en polietileno reticulado.

Los cables que se utilizarán en la vinculación entre el equipo de medición y el tablero principal del cliente serán de cobre aislado en PVC según se establezca, debiendo cumplir con las Normas IRAM 2183 o 2178 según corresponda. Las secciones, en todos los casos serán las normalizadas por IRAM, mínimas a utilizar serán para bajada aérea monofásica de 4/4 Cu concéntrico XLPE.

#### **Tablero Principal del Cliente**

Luego de la medición el cliente dispondrá de un tablero principal de comando y protección, este estará ubicado lo más próximo a la caja de medidor, esta distancia no podrá ser superior a los 1 m. en todos los casos.

Será construido con material sintético aislante, autoextinguible; con un grado de protección IP 54; toda parte metálica interior deberá estar aislada de la superficie exterior.

Las protecciones deberán estar coordinadas de manera tal que actúen en primer término las protecciones de circuitos, la protección general y por últimos los fusibles de acometida.

Se deberá considerar la vinculación eléctrica entre el tablero principal y el secundario mediante un cable tipo subterráneo IRAM 2178, aislación termoplástica 3x4 mm<sup>2</sup>.

Como protección general deberá instalar un interruptor automático con apertura por sobrecarga y cortocircuito (llave termomagnética) según Normas IRAM 2169 y además se deberá incorporar un interruptor diferencial para la protección de las personas y animales domésticos de 2x25 A. y sensibilidad de  $I_d=30$  mA.

a) Para suministros monofásicos la protección general termomagnética será un interruptor bipolar.

Se establece, como lo indica la Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina ÚLTIMA VERSIÓN, la obligatoriedad como complemento de las protecciones mencionadas, el uso de interruptores automáticos por corriente diferencial de fuga según corresponda.

Los cables de salida del tablero principal, serán aislados en forma independiente de la acometida, NO pudiendo pasar los mismos por las cajas de medidor, cajas de fusibles o caño de bajada.

### **Puesta a tierra**

La tierra de protección se construirá mediante una jabalina de acero cobreada, el cable de será de cobre aislado color verde amarillo, será de 10 mm<sup>2</sup> de sección, la unión a la jabalina se realizará por compresión irreversible y en su extremo tendrá un terminal de compresión. Este conjunto se ajustará a las ETN 073.

El valor de la resistencia no debe superar los 10 Ohm.

La jabalina se colocará en el lado de la propiedad lo más cercano a los gabinetes y a una distancia no más de 200 mm de la línea de edificación.

La inspección de la obra deberá solicitar los siguientes ensayos y verificaciones

- a) Medición de puesta a tierra
- b) Medición de aislamiento de conductores
- c) Prueba de accionamiento de interruptores
- d) Verificación de existencia conexión tercer polo a tierra en tomacorrientes.

Una vez terminadas las instalaciones, se deberá obtener la habilitación de las mismas por las autoridades que corresponda (Municipalidad, EPE, etc.). Todos los componentes de la instalación eléctrica deberán ser normalizados y poseer sello de fabricación según la NORMA IRAM correspondiente. Los gastos derivados de la habilitación/inspección del municipio local quedarán a cargo de la empresa contratista.

### **3.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por **unidad**, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

## **ITEM 28: RELOCALIZACIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

La obra a ejecutar consiste en reemplazar y relocalizar aquellos tendidos subterráneos de media tensión, pertenecientes a la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe, que interfieran a los efectos de ejecutar la obra vial. El presente ítem contempla solamente las tareas pertinentes a la relocalización de líneas existentes. No será de aplicación para el tendido de una nueva red de abastecimiento.

El Contratista verificará mediante sondeos la posición planialtimétrica de las mismas y la Inspección, en función de los datos obtenidos, determinará las que deban ser relocalizadas.

En todos los casos, los subítems incluyen la demolición de pavimento o vereda, la excavación y relleno, la reposición de pavimento o vereda, si correspondiera.

### **2.- MATERIALES**

Todos los materiales y elementos deberán responder a las exigencias establecidas por la E.P.E. en su "CATALOGO DE MATERIALES NORMALES", además cumplirán con las exigencias establecidas en las Especificaciones Técnicas Generales.

La provisión de todos los materiales a emplear será por cuenta del contratista.

### **3.- METODO CONSTRUCTIVO**

El contratista deberá estar inscripto como constructor en la lista de proveedores de la Empresa Provincial de Energía, en caso contrario deberá subcontratar los trabajos a un subcontratista autorizado por la E.P.E.

El Contratista será el único responsable en caso de producirse mermas en la calidad del servicio. Deberá además gestionar ante la prestataria del servicio los permisos necesarios para los trabajos. Deberá reducir al mínimo el tiempo posible el corte eventual del servicio para producir las conexiones, debiendo proceder a la alimentación por otros puntos de la red anillada hasta que se ejecuten las conexiones definitivas.

Cualquier demora injustificada que se produzca por las operaciones de conexión y exceda los plazos previstos para el corte del servicio será responsabilidad exclusiva del Contratista. La premisa fundamental que regirá en todos los planes de trabajo será la continuidad del servicio y que los usuarios queden el menor tiempo posible sin energía. Si se producen interrupciones del servicio eléctrico a los clientes involucrados, más allá de estas operaciones necesarias de conexión, por causa de las tareas que realiza el Contratista, éste será el único responsable por los perjuicios producidos y deberá afrontar los costos que se reclamen al Contratante por los daños producidos.

Todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos (incluyendo los de empalme y habilitación) serán provistos por el Contratista. La E.P.E. solo realizará la Inspección de Obra, la ejecución de los empalmes para la habilitación de los nuevos tendidos y servicios.

Todos los trabajos realizados por E.P.E., serán abonados a la misma por el Contratista, la que deberá prever el costo de los mismos dentro de los precios de los subítems respectivos.

Los trabajos se limitarán al traslado o reconstrucción de las instalaciones existentes en las mismas condiciones de funcionamiento que presenten o se indiquen en los planos.

El retiro de líneas y estructuras existentes deberá hacerse luego de habilitadas las nuevas instalaciones y en perfecta coordinación con la EPE.

Los materiales sobrantes removidos que no los retire la E.P.E. serán trasladadas a los lugares que fije la Inspección dentro del ejido urbano.

#### **4.- EQUIPO**

El equipo cumplirá con las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas generales.

#### **5.- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección cumplan con los requisitos establecidos en esta especificación y en las Especificaciones Técnicas Generales.

Una vez terminados los trabajos el contratista deberá solicitar la conformidad de ejecución de los mismos ante la E.P.E., cuyo requisito será necesario para obtener la recepción de los trabajos. En caso que la empresa concesionaria decidiera inspeccionar la ejecución de los mismos, el Contratista dará acceso al personal de la misma y brindará toda la información y muestras que este solicite. Las indicaciones que imparta dicha empresa al Contratista deberán canalizarse a través de la Inspección de Obra.

#### **6.- CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar las instalaciones de eléctricas hasta la recepción definitiva de los trabajos.

El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

#### **7.- MEDICION**

Los trabajos de relocalización de las redes eléctricas de media tensión subterráneas se medirán por **metro lineal (m)** de tendido construido, independientemente del número de cables colocados, es decir, la medición será por metro de zanjeo efectuado para la relocalización.

#### **8.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulado para los subítems respectivos.

Dichos precios unitarios serán compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo, las pruebas y ensayos, señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

### **ITEM 29: RELOCALIZACIÓN DE POSTES DE ELECTRICIDAD O TELÉFONO**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

La obra a ejecutar consiste en relocalizar el tendido aéreo (telefónico y eléctrico), existente en vereda, que pueda interferir con las tareas de excavación de caja por hallarse muy próximo a la calzada proyectada. Este tendido cuenta con postes de madera, que deberán ser trasladados sobre la misma vereda, a una posición compatible con el proyecto y de acuerdo a los lineamientos que fije la propiedad de la instalación.

El presente ítem contempla solamente las tareas pertinentes a la relocalización del tendido y postes existentes. No será de aplicación para el tendido de una nueva red de servicios.

#### **2.- MATERIALES**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

Todos los materiales deberán responder a las exigencias establecidas por la prestataria del servicio telefónico y/o eléctrico.

### **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

Los trabajos previstos serán realizados por el Contratista de común acuerdo con la prestataria del servicio afectado.

El Contratista será el único responsable en caso de producirse mermas en la calidad del servicio. Deberá además gestionar ante las reparticiones o empresas pertinentes los permisos necesarios para los trabajos. Deberá reducir al mínimo el tiempo posible el corte eventual del servicio para producir las conexiones.

Cualquier demora injustificada que se produzca por las operaciones de conexión y exceda los plazos previstos para el corte del servicio será responsabilidad exclusiva del Contratista. La premisa fundamental que regirá en todos los planes de trabajo será la continuidad del servicio y que los usuarios queden el menor tiempo posible sin el mismo. Si se producen interrupciones del servicio a los clientes involucrados, más allá de las operaciones necesarias de conexión, el Contratista será el único responsable por los perjuicios producidos y deberá afrontar los costos por los daños y perjuicios producidos.

Los trabajos se limitarán al traslado o reconstrucción de las instalaciones existentes en las mismas condiciones de funcionamiento que presenten. Cualquier ampliación o mejora de las instalaciones existentes, no será reconocida por la Inspección de obra, y deberá ser solventada por la empresa prestataria del servicio.

En el caso que corresponda, debe preverse que el retiro de líneas y estructuras existentes deberá hacerse luego de habilitadas las nuevas instalaciones y en perfecta coordinación con la prestataria.

Los materiales sobrantes removidos que no los retire la prestataria serán trasladados a los lugares que fije la Inspección dentro del ejido urbano. En todos los casos los subítems incluyen la demolición de pavimentos o veredas, las excavaciones y rellenos, la ejecución de cámaras, empalmes y fundaciones, y la reposición de pavimentos y veredas.

### **4. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Una vez terminados los trabajos el contratista deberá solicitar un certificado de aprobación a la prestataria del servicio, requisito éste necesario para obtener la recepción de los trabajos por parte de la Inspección de Obra.

### **5. - CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar las instalaciones hasta la recepción definitiva de los trabajos. El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

### **6.- MEDICION**

Los trabajos de corrimiento de postes de electricidad o telefónicos se medirán por **unidad (u.)** de poste recolocado.

### **7.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulados para los respectivos subítems. Dichos precios serán compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, y las órdenes de la Inspección; incluyendo, señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 30: RELOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES TELEFONÍA SUBTERRÁNEA Y/O FIBRA OPTICA, INCLUIDO CÁMARAS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

La obra a ejecutar consiste en relocalizar varios tramos de fibra óptica o telefonía subterránea, que podrían interferir con la construcción de las calzadas en razón de su escasa tapada. En estos casos deberá procederse a ejecutar un nuevo tendido en reemplazo del existente, a tapada compatible con la obra vial, y a reconstruir las cámaras correspondientes, en un todo de acuerdo a los lineamientos que fije la propietaria de la instalación. El presente ítem contempla solamente las tareas pertinentes a la relocalización del tendido existente. No será de aplicación para el tendido de una nueva red de servicios.

### **2.- MATERIALES**

Todos los materiales deberán responder a las exigencias establecidas por la prestataria del servicio telefónico y/o de datos.

### **3.- MÉTODO CONSTRUCTIVO**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



Los trabajos previstos serán realizados por el Contratista de común acuerdo con la prestataria del servicio afectado.

El Contratista será el único responsable en caso de producirse mermas en la calidad del servicio. Deberá además gestionar ante las reparticiones o empresas pertinentes los permisos necesarios para los trabajos. Deberá reducir al mínimo el tiempo posible el corte eventual del servicio para producir las conexiones. Cualquier demora injustificada que se produzca por las operaciones de conexión y exceda los plazos previstos para el corte del servicio será responsabilidad exclusiva del Contratista. La premisa fundamental que regirá en todos los planes de trabajo será la continuidad del servicio y que los usuarios queden el menor tiempo posible sin el mismo. Si se producen interrupciones del servicio a los clientes involucrados, más allá de las operaciones necesarias de conexión, el Contratista será el único responsable por los perjuicios producidos y deberá afrontar los costos por los daños y perjuicios producidos. Los trabajos se limitarán al traslado o reconstrucción de las instalaciones existentes en las mismas condiciones de funcionamiento que presenten o se indiquen en los planos. Cualquier ampliación o mejora de las instalaciones existentes, salvo las establecidas en la documentación del proyecto, no será reconocida por la Inspección de obra, y deberá ser solventada por la empresa prestataria del servicio. En el caso que corresponda, debe preverse que el retiro de líneas y estructuras existentes deberá hacerse luego de habilitadas las nuevas instalaciones y en perfecta coordinación con la prestataria. Los materiales sobrantes removidos serán trasladados a los lugares que fije la Inspección dentro del ejido urbano.

#### **4. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Una vez terminados los trabajos el contratista deberá solicitar un certificado de aprobación a la prestataria del servicio, requisito éste necesario para obtener la recepción de los trabajos por parte de la Inspección de Obra.

#### **5. - CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar las instalaciones hasta la recepción definitiva de los trabajos. El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

#### **6.- MEDICION**

Los trabajos de relocalización de instalaciones subterráneas de fibra óptica o telefonía subterránea se medirán por **metro lineal (m)**, independientemente del número de cables colocados, es decir, por metro lineal de zanqueo efectuado para tender la línea nueva. Las cámaras y/o empalmes no se medirán aparte, el costo de los mismos se considerará incluido en el precio unitario.

#### **7.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulados para los respectivos subítems. Dichos precios serán compensación total por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo, las pruebas y ensayos, señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

### **ITEM 31: RELOCALIZACIÓN REDES DE AGUA**

#### **1. - DESCRIPCIÓN**

La obra a ejecutar consiste en reemplazar y relocalizar aquellos tramos de cañerías de agua potable que se vean afectados por la obra de pavimentación, en particular durante las tareas de excavación de caja para subrasante.

A tal fin el Contratista deberá confirmar mediante cateos la posición planialtimétrica real de las instalaciones de agua, dado que la información contenida en el legajo es a título ilustrativo. Con el resultado de los cateos, la Inspección de Obra determinará los tramos de cañería que resulten interfirientes con la obra de pavimentación y ordenará a la Contratista proceder a su relocalización.

El presente ítem contempla solamente las tareas pertinentes a la relocalización del tendido existente. No será de aplicación para el tendido de una nueva red de abastecimiento.

Previo a la reubicación de las cañerías el Contratista deberá gestionar ante la Empresa Aguas Santafesinas S.A. los permisos necesarios para proceder a la ejecución de los trabajos, incluyendo la presentación de planos si la prestataria del servicio lo requiriera.

Los distintos tipos de conducciones a ejecutar son:



- ⊕ Cañería de PVC diámetro 50mm
- ⊕ Cañería de PVC diámetro 75mm
- ⊕ Cañería de PVC diámetro 90mm
- ⊕ Cañería de PVC diámetro 100mm
- ⊕ Cañería de PVC diámetro 125mm
- ⊕ Cañería de PVC diámetro 180mm
- ⊕ Conexiones domiciliarias de ½" PEAD
- ⊕ Conexiones domiciliarias de ¾" PEAD
- ⊕ Conexiones domiciliarias de 1" PEAD cortas y largas
- ⊕ Conexiones domiciliarias de 1 ½" PEAD cortas y largas

La contratación, ejecución y provisión de la totalidad de los trabajos a realizar incluyendo la provisión de los materiales necesarios para efectuar dichas modificaciones estará a cargo de la empresa contratista. Dichos trabajos serán supervisados por ASSA.

Para la realización de los trabajos y su cotización deberán tenerse en cuenta tanto las Especificaciones Técnicas de ASSA, así como la normativa de los distintos entes bajo cuya jurisdicción se realiza el trabajo.

La reposición de conexiones domiciliarias de provisión de agua, se realizarán en un todo de acuerdo por lo indicado por ASSA. Se realizará con cañería de PEAD con el diámetro que corresponda, debiendo ejecutarse las uniones con manguito a talón o electrosoldadura.

Se deberá tener en cuenta que la profundidad mínima de cruce para cañerías de diámetro menor a 500 mm es de 1.20 m según las Especificaciones Técnicas de ASSA por lo tanto al no contarse con planos conforme a obra de las instalaciones anteriormente citadas ni de cateos realizados la empresa oferente deberá estimar cuales son los cruces a realizar.

Los trabajos se limitarán al traslado de las instalaciones existentes en las mismas condiciones de funcionamiento que presenten o se indiquen en los planos. Cualquier ampliación o mejora de las instalaciones existentes, salvo las establecidas en la documentación del proyecto, no será reconocida por la Inspección de obra, y deberá ser solventada por la empresa prestataria del servicio.

Se deja establecido que los subítems del presente incluyen la demolición de pavimento o vereda, la excavación y posterior relleno, y la reposición del pavimento o vereda, si corresponde.

## **2.- MATERIALES**

Los materiales a utilizar cumplirán con las exigencias establecidas en el Pliego de especificaciones Técnicas Generales de ASSA. Para las cañerías se utilizarán caños de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).

El Contratista proveerá la cañería de PVC para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13350-1972, N° 13351-1988, N° 13322-1967, N° 13324-1980. Los aros de goma responderán a las normas IRAM N° 113048-1990 o ISO 4633-1983.

Los caños serán como mínimo de la Clase 10, serán provistos en forma completa con los aros de goma. Todas las juntas de los caños de PVC enterrados serán de espiga y enchufe. Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

El Contratista deberá proveer todos los materiales necesarios para la correcta ejecución y habilitación de la obra, incluyendo los necesarios para el empalme y habilitación de todas las cañerías.

Todos los materiales deberán responder al listado de materiales aceptados por ASSA.

## **3.- METODO CONSTRUCTIVO**

Todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos serán provistos por el Contratista. ASSA solo realizará la Inspección de Obra, y la habilitación de los nuevos tendidos y servicios.

### **3.1.- Excavaciones**

Comprende la excavación a cielo abierto, mecánica o manual, para la colocación planialtimétrica de la cañería, conforme al proyecto del acueducto, con las variaciones que eventualmente disponga la Inspección.

Esta tarea incluye:

- 1.1. El perfilado manual necesario, en un todo de acuerdo al Pliego de Especificaciones Técnicas.
- 1.1. La limpieza y nivelación del terreno.
- 1.2. El encajonamiento y/o transporte según corresponda del suelo removido hasta la terminación de los trabajos.

1.3. La conformación del lecho de apoyo, el relleno y compactación de la zanja una vez colocada la cañería y aprobada la prueba hidráulica, según lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales, directivas de la Inspección y Planos Tipos.

1.4. Los ensayos necesarios sobre el terreno.

1.5. Todas las tareas necesarias para el cumplimiento de los trabajos, como entibaciones, tablestacados, ataguías, bombeo, etc.

1.6. El retiro del material sobrante, después de ejecutados los trabajos de relleno y compactación, hasta el lugar que indique la Inspección de la obra, dentro del ejido urbano.

1.7. Los gastos que deriven de la necesidad de efectuar Estudios de Suelos ordenados por la Inspección de la obra.

1.8. Materiales, equipos y mano de obra para la ejecución de los sondeos para ubicar otras instalaciones existentes y todas las reparaciones necesarias para recuperar el estado anterior.

### **3.2.- Acarreo y colocación de cañerías**

En general los procedimientos constructivos a utilizar cumplirán con las exigencias establecidas las Especificaciones Técnicas Generales de ASSA.

Los puntos de empalme se definirán en obra, teniendo en cuenta que la tapada definitiva sea de 1.20 metros como mínimo bajo calzada.

Será responsabilidad del Contratista la tramitación, gestión y obtención de todos los permisos de paso ante las entidades con jurisdicción en la traza de las cañerías, estando a su cargo el pago de todos los aranceles y cánones correspondientes. La metodología de empalme de las cañerías será aprobada por ASSA en cada caso a propuesta de la Contratista.

Esta tarea comprende el acarreo y colocación de cañería recta y piezas especiales y todo otro elemento que a juicio de la inspección sea necesario colocar para el buen funcionamiento de las redes modificadas.

Incluye:

1. Mano de obra y materiales para la ejecución de los anclajes.

1. Mano de obra y materiales para la ejecución de los empalmes a cañerías existentes. Las ejecuciones de los empalmes se coordinarán con la Inspección de ASSA para determinar la fecha y hora más conveniente para la ejecución de los trabajos, a fin de minimizar los inconvenientes en la prestación del servicio.

2. Acarreo, provisión - si fuera del caso - y colocación de piezas especiales (curvas, ramales, tapones, etc.) y accesorios para la unión de las mismas con las cañerías.

4. Las pruebas hidráulicas y de funcionamiento de acuerdo a lo normado en las especificaciones generales.

### **3.3.- OBRADOR**

No se requerirá en el Obrador de la Contratista una oficina para uso exclusivo de la Inspección de ASSA.

### **3.4.- PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTACIÓN**

Los Planos Conforme a Obra deberán ser dibujados en Autocad 2000 o superior, en formato IRAM, según especificaciones de la prestataria y deberán ser presentados con el CD correspondiente.

## **4.- EQUIPO**

El equipo cumplirá con las exigencias establecidas en las especificaciones técnicas generales.

## **5. - CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN**

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección cumplan con los requisitos establecidos en esta especificación y en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de ASSA.

Una vez terminados los trabajos el contratista deberá solicitar la conformidad de ejecución de los mismos ante ASSA, cuyo requisito será necesario para obtener la recepción de los trabajos. En caso que la empresa concesionaria decidiera inspeccionar la ejecución de los mismos, el Contratista dará acceso al personal de la misma y brindará toda la información y muestras que este solicite. Las indicaciones que imparta dicha empresa al Contratista deberán canalizarse a través de la Inspección de Obra.

## **6. - CONSERVACIÓN**

El Contratista deberá conservar las instalaciones de agua hasta la recepción definitiva de los trabajos.

El procedimiento constructivo para efectuar las reparaciones se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

## **7.- MEDICION**

Los trabajos de adecuación de las instalaciones de agua que cumplan las condiciones exigidas, se medirán por **metro lineal (m)** de cañería nueva colocada, según el subítem que corresponda.

## **8.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán a los precios unitarios de contrato estipulados para los subítems correspondientes.

Dichos precios serán compensación total por la excavación, relleno, compactación y transporte del suelo; por la rotura de pavimentos y veredas; por la provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales incluidas las piezas especiales y accesorios; por la refección de veredas y pavimentos existentes; por el transporte de material sobrante; por la mano de obra, equipos, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo las conexiones, empalmes, pruebas y ensayos, señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

## **ITEM 32: BAJADA DE CONEXIONES CLOACALES**

### **1. - DESCRIPCIÓN**

El Contratista deberá reconstruir aquellas conexiones cloacales domiciliarias pre-existentes que por su escasa tapada se vean afectadas por la ejecución de la calzada. El presente ítem no será de aplicación para la construcción de conexiones cloacales nuevas.

Deberá además determinar mediante cateos la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas, previo a la realización de trabajos que pudieran afectar las mismas.

Tampoco deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones, sin previa autorización de la Inspección de la Obra.

Se aclara que el presente ítem incluye la demolición de pavimentos o veredas, la excavación y relleno con compactación, y la reposición de pavimento o vereda si correspondiera.

### **2. - PROCEDIMIENTO**

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones de las conexiones cloacales existentes en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación y movimiento de suelos. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra. Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados por la Inspección de la Obra.

Además de los sondeos ordenados por la Inspección de la Obra, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios para precisar la posición planialtimétrica de las instalaciones.

Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de la Obra dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán contener también las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

### **3.- EJECUCION**

Los trabajos serán efectuados según lo establecido en el pliego de especificaciones técnicas generales de Aguas Santafesinas S.A. (ASSA), utilizando cañería de PVC de 110 mm de diámetro. En todos los casos debe restituirse las condiciones originales de servicio de las conexiones cloacales afectadas.

#### **4.- MEDICION**

Los trabajos de bajada de conexiones cloacales domiciliarias se medirán por **(m) metro lineal** de cañería colocada, en proyección horizontal, una vez aprobados por la Inspección.

#### **5.- FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem correspondiente.

Dicho precio será compensación total por la excavación, relleno, compactación y transporte del suelo; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo la señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

### **ITEM 33: LOSA DE PROTECCIÓN PARA INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

El Contratista deberá proteger con losas todas las instalaciones subterráneas afectadas durante la ejecución de los trabajos, según las indicaciones de la Inspección de obra y del Propietario o responsable de la instalación, que deberá autorizar y aprobar las tareas a realizar. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de la Obra para su verificación y archivo.

El Contratista deberá determinar mediante cateos la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas, previo a la realización de trabajos que pudieran afectar las mismas.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones, como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de la Obra. Todos los elementos de control y operación de las instalaciones deberán quedar accesibles al personal autorizado por los prestadores de servicios.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger y/o soportar dicha instalación.

Si bien esta especificación ha sido prevista para el caso de instalaciones eléctricas o telefónicas, la Inspección podrá ordenar, si lo juzga conveniente, la aplicación del presente ítem para proteger redes de agua o de gas, requiriendo la autorización del prestatario del servicio.

Se realizarán todos los trámites necesarios para la protección de las instalaciones existentes de manera de adecuarlos a la traza definitiva de la obra. Estos trámites incluyen la presentación de solicitudes y toda la documentación necesaria ante los entes responsables correspondientes.

En la documentación gráfica se indican las instalaciones subterráneas detectadas o informadas por las reparticiones y empresas de servicios en las posiciones aproximadas en que se encuentran de acuerdo a dicha información. Las tareas de protección, relocalización, modificación o readecuación de servicios existentes no sólo se limitan a los casos graficados ya indicados, sino que se extienden a todos los que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos.

Todas las modificaciones se deberán documentar en forma gráfica y presentarlas a la Inspección de la Obra junto con las aprobaciones de los entes correspondientes para su conocimiento y aprobación final. La documentación gráfica mostrará en forma detallada la solución adoptada y aprobada y será acompañada de una memoria descriptiva de las tareas a realizar en cada caso, de los materiales y equipos a utilizar, del personal afectado para dichas tareas y del plazo necesario para realizarlas.

#### **2.- PROCEDIMIENTO**

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación y movimiento de suelos. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados en por la Inspección de la Obra.

Además de los sondeos ordenados por la Inspección de la Obra, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios para precisar la posición planialtimétrica de las instalaciones.

Las operaciones de sondeo deberán estar en un todo conformes a los requisitos previstos en los pliegos de las reparticiones propietarias de las interferencias, para asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento sin interrupciones. Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de la Obra para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de la Obra dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán contener también las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

El Contratista empleará los servicios de un profesional o técnico matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección de la Obra verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano de Proyecto y se llenarán inmediatamente los pozos de sondeo, devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección de Obras. Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área, lugar de sondeo y Plano de Proyecto al cual complementa.

### **3.- EJECUCION**

Las losas de protección serán de 0.12 m de espesor, de hormigón tipo H-20, con armadura (ADN 420) y ancho según plano de proyecto. Entre la cañería y la losa se colocará una placa de poliestireno expandido de 5 cm de espesor.

### **4.- MEDICION**

Los trabajos de protección de instalaciones subterráneas con losas que cumplan las condiciones exigidas, se medirán por **metro cuadrado (m2)** de losa efectivamente construida.

### **5. FORMA DE PAGO**

Los trabajos medidos en la forma especificada se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la excavación, relleno, compactación y transporte del suelo; provisión, carga, transporte, descarga y acopio de todos los materiales; mano de obra, equipo, herramientas y toda operación necesaria para la ejecución y conservación de los trabajos de acuerdo a las condiciones establecidas en esta especificación, en los planos, y las órdenes de la Inspección; incluyendo la señalización y medidas de seguridad, trámites y gestiones ante empresas de servicios y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

### **C. RUBRO OBRAS HIDRÁULICAS**

Para obras de cloaca y agua potable la cotización de los trabajos y su posterior ejecución, deberán tenerse en cuenta las Especificaciones Técnicas Generales de la Empresa Santafesinas S.A. (ASSA) – ente bajo cuya jurisdicción se realiza la red de colectoras y el colector cloacal - así como las normativas municipales vigentes. En los Artículos siguientes, se hacen referencia a las Especificaciones Técnicas Particulares y Planos Tipo de ASSA. En el ANEXO VI se encuentra una copia del pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la empresa ASSA. Dicho pliego es a modo ilustrativo. Es responsabilidad del contratista asesorarse sobre posibles actualizaciones y/o modificaciones del mismo.

En particular no recibirán pago específico alguno la rotura de los pavimentos y mejorados que serán cubiertos por las obras de repavimentación, así como el transporte del material sobrante producto de la limpieza del terreno, de la extracción del suelo vegetal, de las demoliciones y en general todo el material no empleado en rellenos que será incorporado al material general sobrante de las obras de pavimentos que se pudieran generar al ejecutar los mismos.

Los materiales, operaciones y trabajos mencionados en los siguientes artículos, y cualquier otra tarea y provisión no citados expresamente, pero necesarios para la correcta ejecución de las obras, se realizarán en un todo de acuerdo a lo establecido en el proyecto, especificaciones técnicas, condiciones, instrucciones u órdenes de la Inspección y restante documentación contractual, considerándose su costo total, incluido en el precio unitario contractual respectivo de cada ítem.



## **D. RED CLOACAL**

### **ITEM 34: EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO**

#### **a) Excavación a cielo abierto para conductos principales, secundarios y para cañerías de empalme de obras de captación**

Estos ítems comprenden las tareas, operaciones y trabajos a realizar para permitir la ejecución de los conductos pluviales a hormigonar “in situ” a cielo abierto y para la colocación de conductos pluviales premoldeados, según las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5, ver ANEXO III, y restante documentación contractual, como sigue:

- Excavación mecánica y manual para la ejecución de los conductos.
- Carga, transporte y descarga del producto de las excavaciones en el lugar de las obras.
- Conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones.
- Relleno y compactación de zonas de zanjas, de pozos y sectores en correspondencia con la traza.
- Apuntalamientos, entibado, tablestacados provisorios, drenajes y bombeos que requiera la correcta ejecución de las excavaciones, incluyendo los materiales perdidos por no poder ser retirados.
- Mantenimiento, protección y reposición -si fuera del caso- de los desagües y restantes instalaciones existentes, sean públicos o privados.
- Relleno y compactación mecánica y/o manual una vez ejecutado el colector.

Si se encontrasen pozos sanitarios (negros), previamente al relleno, serán desinfectados con una bolsa de cal hidratada (por pozo), cuidando empapar bien las paredes y el fondo.

Si el Oferente juzgara conveniente la ejecución de Estudios de Suelo Adicionales para complementar los trabajos, los mismos no recibirán pago directo alguno, por lo que se considerará que su costo - por todo concepto - se encuentra incluido en el precio unitario contractual del Ítem respectivo. En cualquier caso, preverá en su cotización una metodología diseñada conforme a las características de los suelos.

En el caso del relleno de las zanjas para la instalación de las cañerías premoldeadas, se efectuará hasta 0.20 m sobre el nivel de trasdós de los enchufes de las cañerías, tanto en veredas como en calzada, con arena que cumpla las siguientes características:

Se considera arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo a la Norma IRAM 10509 “Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles”. La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas y cualquier otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos. No se admitirá el uso de arena para rellenos que contenga elementos agresivos al hormigón.

La totalidad de los equipos, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de este relleno, se considerará incluido en el precio unitario de la excavación correspondiente.

#### **Medición:**

Los volúmenes excavados a cielo abierto en correspondencia con conductos hormigonados en el lugar a reconocer al contratista serán, los obtenidos de la sección transversal de excavación (considerándose la misma como sección máxima a certificar con medición directa con respecto al nivel de terreno natural) y la longitud excavada, conforme se establece en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 15. Ver ANEXO III.

Los anchos de excavaciones en zanja para cañerías prefabricadas que - como máximo - se reconocerán al Contratista serán los establecidos en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 15. Ver ANEXO III.

#### **Pago:**

El volumen medido en la forma indicada anteriormente, se pagará **por módulo** siendo su unidad el metro cúbico, como sigue:

- Liquidación del 60% (Sesenta por ciento) del volumen excavado cuando la zanja se encuentre en condiciones de recibir la cañería a colocar.
- Liquidación del 40% (cuarenta por ciento) del volumen excavado una vez efectuados los rellenos y realizada la compactación y cumplimentadas - si lo hubiese dispuesto la Inspección - en todos los casos las exigencias relativas a las actas de comprobación, según lo establecido en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 12. Ver ANEXO III.

#### **b) Excavación a cielo abierto para cámaras**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

Este ítem comprende todas las tareas, operaciones y trabajos a realizar para realizar la excavación necesaria para la ejecución de cámaras de limpieza, de acometida, ciegas, bocas de acceso y ventilación, de enlace según las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5, ver ANEXO III, y restante documentación contractual, como sigue:

- Excavación mecánica y manual para las estructuras mencionadas.
- Carga, transporte y descarga del producto de las excavaciones en el lugar de las obras indicado por la Inspección.
- Conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones.
- Mantenimiento, protección y reposición -si fuera del caso- de los desagües y restantes instalaciones existentes, sean públicos o privados.

Si el Oferente juzgara conveniente la ejecución de Estudios de Suelo Adicionales para complementar los trabajos, los mismos no recibirán pago directo alguno, por lo que se considerará que su costo - por todo concepto - se encuentra incluido en el precio unitario contractual del ítem respectivo. En cualquier caso, preverá en su cotización una metodología diseñada conforme a las características de los suelos.

La totalidad de los equipos, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de este relleno, se considerará incluido en el precio unitario de la excavación correspondiente.

**Medición:**

Los volúmenes excavados a cielo abierto a reconocer al contratista serán, los obtenidos de la sección de mayor proyección en planta horizontal, de acuerdo a los planos respectivos y a la profundidad que resulte de la medición directa desde el plano de fundación, hasta el nivel del terreno natural, conforme se establece en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 15. Ver ANEXO III.

**Pago:**

El volumen medido en la forma indicada anteriormente, se pagará por **módulo** al precio contractual respectivo.

**c) Excavación a cielo abierto para obras cloacales y agua potable.**

Comprende la excavación a cielo abierto mecánica o manual, en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad con entibamiento, para la colocación planialtimétrica conforme al proyecto de la cañería colectora, con las variaciones que eventualmente disponga la Inspección.

Incluye:

1- Entibamiento de la excavación (está incluido en el precio de la excavación), y según el tipo de Suelo y del entorno de las futuras excavaciones la Inspección podrá exigir un Entibamiento Complementario.

En la Metodología Constructiva deberá considerarse el tipo de entibamiento. El entibamiento debe ser del tipo continuo con paneles metálicos y puntales metálicos. El empleo de los entibados será obligatorio para toda excavación que supere la profundidad de 1,50m. los oferentes presentarán el cálculo de entibados propuestos considerando las distintas hipótesis de suelo y alteraciones del mismo por proximidad con instalaciones existentes (Bulbo húmedo de zanja pluviodomiciliaria, instalaciones de cañerías subterráneas, pozos negros etc.) que se pudieran encontrar durante el desarrollo de la traza, con la correspondiente secuencia constructiva cuantificada.

En caso de entibamiento complementario para mayores profundidades, se presentará el calculo correspondiente a la Inspección (el incremento de profundidad en el entibamiento no recibirá pago alguno pero está obligado a realizarlo).

Los movimientos, traslados y colocación de entibados deberán realizarse con los equipos adecuados no pudiéndose ubicar operarios por debajo de la zona a proteger.

2- El perfilado manual necesario, en un todo de acuerdo al Proyecto y Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

3- La limpieza, nivelación del terreno y mediciones según el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

4- El encajonamiento del suelo removido hasta la terminación de los trabajos.

5- La conformación del lecho de apoyo, el relleno y compactación de la zanja una vez colocada la cañería y aprobada la prueba hidráulica, según lo dispuesto en las Especificaciones Técnicas Generales, directivas de la Inspección y Planos Tipos.

6- El volumen de Arena utilizado para el relleno de las zanjas en instalación de cañerías premoldeadas se encuentra incluido en el costo de los ítems correspondientes para cada diámetro.

7- Los ensayos de Suelos necesarios sobre el terreno a fin de establecer los Entibamientos para profundidades mayores a 1.50 m.

8- Todas las tareas necesarias para el cumplimiento de los trabajos como entibaciones, tablestacados, ataguías, bombeo, etc. En este sentido se deberá prestar especial atención a los requerimientos Capítulo 3 Art. 1 de las Especificaciones Técnicas Generales de ASSA.

9- El retiro del material sobrante, después de ejecutados los trabajos de relleno y compactación, hasta el lugar que indique la Inspección de la obra o la Municipalidad de Santa Fe.

10- Materiales, equipo y mano de obra para la ejecución de los sondeos para ubicar otras instalaciones y todas las reparaciones para recuperar el estado anterior.

11- Se fija el ancho mínimo de zanja lo establecido en Plano N° A-01-1 de AGUAS SANTAFESINAS S.A y éste será el que se reconozca para la medición del Certificado. Cuando se utilicen entibados no se considerará para la certificación el ancho real ya que está incluido su costo en el Entibado.

12- La profundidad de la excavación para su cómputo se considerará por debajo del paquete estructural del pavimento (de Carpetas Asfálticas, de Hormigones, de Veredas, etc.) ya que están contemplados en el Ítems de Rotura y Reparación de Pavimentos.

**Medición:**

Los volúmenes excavados a cielo abierto en correspondencia con los conductos colocados en el lugar a reconocer al contratista serán, los obtenidos de la sección transversal de excavación (considerándose la misma como sección máxima a certificar con medición directa con respecto al nivel de terreno natural) y la longitud excavada.

Los anchos de excavaciones en zanja para cañerías prefabricadas que - como máximo - se reconocerán al Contratista serán los establecidos en el PLANO N° A-01-1 de AGUAS SANTAFESINAS S.A.

**Pago:**

El volumen medido en la forma indicada anteriormente, se pagará **por módulo**, como sigue:

- Liquidación del 60% (Sesenta por ciento) del volumen excavado cuando la zanja se encuentre en condiciones de recibir la cañería a colocar.
- Liquidación del 40% (cuarenta por ciento) del volumen excavado una vez efectuados los rellenos, la compactación y aprobada la cañería hidráulicamente.

**ITEM 35: EXCAVACIÓN EN TÚNEL PARA CONDUCTOS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende todas las tareas, operaciones y trabajos a realizar para permitir la ejecución de los conductos pluviales a hormigonar "in situ", según las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 ver ANEXO III, y restante documentación contractual.

**2.- MEDICIÓN:**

Los volúmenes excavados en túnel a reconocer al contratista serán, conforme se establece en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 15. Ver ANEXO III.

**3.- FORMA DE PAGO:**

El volumen medido en la forma indicada anteriormente, se pagará **por módulo** siendo su unidad el metro cúbico.

**ITEM 36: TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE DE LAS EXCAVACIONES PARA CONDUCTOS PRINCIPALES, SECUNDARIOS, CAÑERÍAS DE EMPALME DE OBRAS DE CAPTACIÓN Y DE CÁMARAS.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende:

- Clasificación, carga, transporte y descarga del material sobrante (y si lo requiriese la Inspección, la distribución del material por capas y compactación ligera) hasta una distancia máxima de 50 Hm (cincuenta hectómetros), contados a partir del centro de gravedad de la obra.

- Carga, transporte y descarga del material producto de las demoliciones y de todo otro material que ordene la Inspección, no pagados en otro ítem del contrato.

El material producto de la limpieza del terreno, de la extracción del suelo vegetal, de las demoliciones y en general todo el material no empleado en rellenos, será alejado del lugar de las obras, a un ritmo acorde con el de su producción, es decir que la Inspección no admitirá acumulaciones importantes de tales materiales.

Dentro de la distancia de transporte, la Inspección podrá ordenar distintos destinos de deposición del material.

**2.- MEDICIÓN:**

Se realizará según lo establecido para el Ítem respectivo, con la modalidad prevista en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 5 - ARTICULO 15. Ver ANEXO III.

**3.- FORMA DE PAGO:**

El volumen a transportar medido en la forma indicada anteriormente, se pagará por **módulo**.

## **ITEMS 37 A 50: CONDUCTOS CIRCULARES PREFABRICADOS, DE PVC, HºAº Y PEAD.**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la colocación de cañerías prefabricadas de PVC, HºAº y PEAD de diferentes diámetros, a cielo abierto, según los planos del proyecto y las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 6, ver ANEXO III, y restante documentación contractual como sigue:

- Manipuleo, carga, transporte, descarga y almacenamiento de las cañerías, incluyendo las protecciones necesarias.
- Tendido de las cañerías en zanja y ejecución de las juntas, incluyendo reparaciones y/o cambios si fuese del caso.
- Cierres de mampostería en correspondencia con la ejecución de conductos futuros.
- Realización de pruebas hidráulicas si así lo dispusiera la Inspección.
- Ejecución de empalmes a cámaras, bocas, obras de captación, conductos y/o cámaras existentes si fuese del caso.
- Realización de ensayos en el lugar, en fábrica y/o en Laboratorio conforme a las Normas respectivas, según requerimientos de la documentación contractual.
- Medidas de Higiene y Seguridad.

### **2.- MEDICIÓN:**

Las cañerías prefabricadas se medirán por metro lineal instalado y aprobado por la Inspección.

La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

La longitud efectiva a liquidar será la comprendida entre los paramentos externos de dos cámaras consecutivas, donde se produce el empalme o bien del paramento externo de donde sale la misma si fuese una obra de captación y del paramento externo a donde llega la misma si fuese una cámara, boca o conducto construido en el lugar.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, siendo su unidad el metro lineal para el ítem correspondiente.

## **ITEM 51: CONDUCTOS DE HORMIGÓN ARMADO, DE EJECUCIÓN "IN SITU" Y EN TUNEL**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

• Este ítem comprende la construcción de conductos "in situ" a cielo abierto de hormigón armado y en túnel, según Plano PT-144 y de acuerdo a lo estipulado en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPÍTULOS 3 y 4, ver ANEXO III, y las siguientes tareas:

- Ejecución de moldes y encofrados de tramos rectos y curvos, incluyendo acometidas de conductos prefabricados y de construcción "in situ".
- Confección del doblado de hierros, preparación y colocación de las armaduras y de refuerzos en correspondencia con bocas, cámaras, acometidas de conductos prefabricados y acometidas a conductos existentes.
- Preparación y colado del hormigón y ejecución de juntas de construcción.
- Ejecución de enlucidos cuando así lo ordenase la Inspección.
- Cierres de mampostería en correspondencia con la ejecución de conductos futuros.
- Pruebas hidráulicas, si así lo dispusiera la Inspección.
- Realización de ensayos.
- Relleno y compactación de zonas o sectores que indique la Inspección.
- Transporte del material sobrante.
- Medidas de Higiene y Seguridad

### **2.- MEDICIÓN:**

Se realizará por metro lineal ejecutado y aprobado por la Inspección. La medición se realizará en todos los casos, siguiendo el eje de la tubería construida. La sección de hormigón a ejecutar será la indicada en el plano mencionado, no reconociéndose pago directo alguno en aquellos casos en que la sección ejecutada quedase de mayor diámetro exterior.

La longitud efectiva a computar será la comprendida entre los paramentos externos de dos cámaras consecutivas. Cuando se trate de empalmes directos de tuberías hormigonadas "in situ" entre sí, se considerará como sigue:

- Para la tubería de menor diámetro, se medirá hasta la intersección de su eje con el paramento externo del conducto de mayor diámetro.
- Para el conducto de mayor diámetro no se considerarán descuentos de longitud. No se descontará longitud alguna en correspondencia con cada boca de registro y ventilación y ciegas para empalme de cañerías de obras de captación.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

La liquidación se realizará por modulo, siendo su unidad el metro lineal ejecutado y aprobado por la Inspección. La liquidación se hará al precio unitario contractual establecido para cada diámetro. Considerando que no se descontará la longitud de los tramos reforzados con armaduras, los costos que demanden - por todo concepto - los trabajos necesarios para materializar tales refuerzos se considerarán incluidos en el precio unitario contractual del metro lineal del conducto respectivo para el diámetro que corresponda.

Dicho precio incluirá la compensación única y total por la provisión de todos los materiales necesarios, mano de obra y equipos, trabajos de demolición y refuerzos; retiro de cañerías existentes en caso que corresponda; excavación a cielo abierto, relleno y compactación; depresión de napa si fuese del caso, obras auxiliares requeridas por las metodologías de trabajos empleadas; obras de protección, seguridad y señalización; energía eléctrica, transporte de los materiales sobrantes (incluidos cañerías prefabricadas) y todo trabajo necesario a efectos de garantizar la correcta ejecución del empalme proyectado.

### **ITEM 52: DRENAJES, CON CONDUCTOS DE 0.20 M DE DIÁMETRO DE HORMIGÓN SIMPLE O POLICLORURO DE VINILO, O POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO, PERFORADO, INCLUYENDO CAMISA DE CANTO RODADO, EXCAVACIÓN Y BOMBEO.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende los trabajos y materiales necesarios para la captación, conducción y evacuación (bombeo) del flujo subterráneo y/o superficial que pudiera ingresar a la excavación, interfiriendo la normal ejecución de las obras; comprende, además:

- Excavación manual y/o mecánica.
- Colocación de los conductos perforados y ejecución de la camisa de canto rodado de acuerdo al plano de proyecto.
- Colocación de film poliéster para evitar el contacto entre el agua que ingresa al dren, y la solera del conducto a hormigonar.
- Ejecución del pozo de bombeo, instalación del equipo respectivo e impulsión, incluida la alimentación de energía del equipo.
- Mantenimiento de las instalaciones de impulsión y conservación en perfecto estado de funcionamiento.
- Medidas de higiene y seguridad.
- Transporte del material sobrante.

#### **2.- MEDICIÓN:**

El sistema de drenaje completo, incluyendo la energía consumida, se medirá y pagará por metro lineal de cañería de drenaje instalada y aprobada por la Inspección.

La medición se hará siguiendo el eje de la cañería.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, siendo su unidad el metro lineal para el ítem correspondiente.

### **ITEMS 53 A 56: SUMIDEROS VERTICALES PT-112-M2 Y HORIZONTALES PT-202.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la ejecución completa de sumideros verticales de una, dos y tres rejillas, no sifonados, y horizontales de una rejilla de conformidad a planos y a las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES: PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPÍTULO 3, 4, 5, 7 REFECCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS ver ANEXO III, como sigue:

- Excavación, conformación y perfilado del recinto destinado a la captación.
- Construcción de la caja del sumidero y la cubeta aductora.
- Por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales metálicos y del hormigón, previstos en el diseño del sumidero.
- Acometida de la obra de captación con la cañería de empalme.
- Provisión y colocación de las rejillas y restantes elementos metálicos.
- Rotura y refección de afirmados y veredas – si fuese del caso - conforme al proyecto e instrucciones de la Inspección.
- Retiro y/o reemplazo del sumidero existente si fuese del caso, incluyendo demoliciones y transporte del material sobrante.
- Ejecución de drenes y bombeo si fuera del caso.
- La totalidad del personal e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada.



- Queda también incluido la carga, transporte y deposición de todo el material excedente de los trabajos realizados en el lugar.

## **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad ejecutada en forma completa.

## **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por Módulo, siendo su unidad el Sumidero, al precio unitario contractual respectivo.

## **ITEMS 57-58: CAPTACIONES DE ZANJAS SIMPLES Y DOBLES**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Estos ítems comprenden básicamente la totalidad de los trabajos, operaciones y tareas que son necesarias para la construcción correcta y completa de las captaciones de zanja simples y dobles, de acuerdo a los Planos de Proyecto y a las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES: PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 3, 4, 5, 7 REFECCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS, ver ANEXO III, y restante documentación contractual. Tales trabajos, operaciones y tareas, pueden resumirse como sigue:

- Excavación, conformación y perfilado del recinto destinado a la captación.
- Construcción de la caja de la captación y la cubeta aductora.
- Provisión y colocación de las rejas y restantes elementos metálicos.
- Rotura y refección de afirmados y veredas – si fuese del caso – según instrucciones de la Inspección.
- Retiro y/o reemplazo de la captación existente si fuese del caso, incluyendo demoliciones y transporte del material sobrante.

Se deja expresamente aclarado, que, a las tareas, operaciones y trabajos recién descritos, debe incorporarse las rectificaciones o adecuaciones de las zanjas existentes en correspondencia con cada captación a construir, de modo de permitir una acometida correcta. Tales adecuaciones o rectificaciones, se ejecutarán en una longitud de aproximadamente 20 (veinte) metros por captación o la que indique la Inspección, según las indicaciones que la misma imparta.

### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad ejecutada en forma completa.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por Módulo, siendo su unidad la Captación, al precio unitario contractual respectivo.

Los precios unitarios contractuales serán la compensación total por la conformación y perfilado de fondo y taludes de las excavaciones, por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales metálicos y del hormigón, previstos en el diseño, empalmes de cañerías, retiro y/o reemplazo de las captaciones existentes, transporte del material sobrante, drenajes, la rotura y refección de pavimentos y veredas, la totalidad del personal e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada.

Se deja aclarado que el costo - por todo concepto -, que demanden las rectificaciones o adecuaciones de zanja, se considerará incluido en el precio contractual del presente ítem.

## **ITEM 59: REMOCIÓN DE OBRAS DE CAPTACIONES**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem prevé la ejecución de todas las tareas necesarias para proceder a la demolición de Captaciones de Zanja o Sumideros existentes, según se indica en los planos de proyecto. Están incluidas todas las tareas necesarias para la demolición de todos los elementos mencionados y el traslado de materiales de dichas demoliciones a donde indique la inspección.

### **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición y pago del ítem será por **Módulo**, siendo su unidad la **obra de captación removida**, al precio unitario contractual respectivo.

## **ITEM 60: MARCOS Y TAPAS MRD-01**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la provisión y colocación incluyendo anclaje de marcos y tapas de acceso a Bocas de Registro y Ventilación, Cámaras de Limpieza, Cámaras de Enlace y de Acometida realización de ensayos de los marcos y tapas



conforme a planos de proyecto y a las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 3 y 7, ver ANEXO III, y restante documentación contractual.

## **2.- MEDICIÓN:**

Los marcos y tapas se medirán por unidad colocada, entendiendo que una unidad se integra con un marco y tapa respectiva.

## **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, siendo su unidad la unidad colocada, al precio unitario contractual respectivo.

### **ITEM 61: HORMIGÓN ARMADO PARA CÁMARAS Y BOCAS**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la ejecución (incluida mano de obra y materiales) de cámaras de hormigón armado de Limpieza, Bocas Ciegas, de Registro y Ventilación, de Enlace y de Acometida, en un todo de acuerdo a los Planos del Proyecto y de las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 4 y 7, ver ANEXO III, - como sigue:

- Cortes de cañerías existentes según las instrucciones que imparta la Inspección y ejecución de tapones si fuese del caso.
- Ejecución de moldes y encofrados que permitan el moldeo de elementos estructurales de las formas y dimensiones indicadas en los planos.
- Retiro de los encofrados.
- Las reparaciones de los defectos superficiales, se realizará con la exclusiva autorización de la inspección y se ejecutarán inmediatamente después del desencofrado de las estructuras, debiendo quedar la zona reparada dentro de las 24 hs de iniciada la operación.
- Confección del doblado de hierros, preparación y colocación de las armaduras, cuando fuese del caso según planos o instrucciones de la inspección.
- Vertido del hormigón en los moldes, ejecución de juntas de construcción; y protección de las estructuras hormigonadas.
- Ejecución de drenes y bombeo si fuera del caso.
- Las tareas necesarias para la excavación, relleno, compactación, conformación y perfilado del fondo y taludes.
- Relleno de zonas o sectores que indique la Inspección.
- Transporte del material sobrante.
- Medidas de Higiene y Seguridad
- Ejecución de enlucidos, cuando así lo dispusiera la Inspección.
- Realización de ensayos.
- Hormigón a utilizar H-21 con aire incorporado proveniente de plantas dosificadoras.

## **2.- MEDICIÓN:**

El hormigón resistente, sea simple y/o armado para estructuras, preparado y colocado de acuerdo con esta especificación y restante documentación contractual, será medido por metro cúbico, computándose en este caso las estructuras aceptadas por la Inspección - con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la misma. En el caso de bocas de registro y ventilación, el volumen de hormigón será el correspondiente al fuste, al igual que para cámaras ciegas, incluyendo en este caso la tapa de las mismas.

## **3.- FORMA DE PAGO:**

Los volúmenes de hormigón simple y armado se liquidarán por **Módulo**, siendo su unidad la unidad el metro cúbico, al precio unitario contractual respectivo.

### **ITEM 62: ZANJA NUEVA**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Se entiende por tal a la ejecución de canales, donde en coincidencia con la traza proyectada, la profundidad media de la excavación, esto es la diferencia entre la cota de terreno existente y la de solera proyectada, resulte superior al 75% de la diferencia de cota entre esta última y el borde superior del talud.

La ejecución de este ítem se corresponderá en todo con lo especificado en el **Art.TC.04**, respetando íntegramente los lineamientos del proyecto correspondiente en cuanto a cotas y pendientes, con secciones transversales que se ajusten a las descripciones hechas en el Art.TC.07, ver ANEXO III.

El volumen se obtendrá de considerar la diferencia de las secciones transversales medias a partir de los perfiles obtenidos antes y después de ejecutado el trabajo multiplicada por la longitud del tramo realizado, medida dicha longitud en correspondencia con el eje longitudinal de la zanja.

S = sección transversal  
B = ancho superior  
b = ancho solera  
h = altura o profundidad de zanja

Las secciones transversales a calcular en correspondencia con cada uno de los puntos considerados se obtendrán aplicando la siguiente expresión.

$$S = \frac{(B+b)*h}{2}$$

El cómputo del ítem se realizará por módulos, siendo su unidad el metro cúbico, incluyendo retiro de material sobrante, relleno y demás especificaciones realizadas en el **ART.TC.04**, ver ANEXO III.

### **ITEM 63: RECTIFICACIÓN DE ZANJA**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Se entiende por tal, a todas las tareas necesarias para realizar la adecuación de canales a cielo abierto existentes, con el fin de recomponer el perfil de la sección transversal y longitudinal, ajustándose a las descripciones según ESPECIFICACIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS – PARA DRENAJES A CIELO ABIERTO - Art.TC.07, ver ANEXO III. en lo referente a su geometría, como así también con las cotas y pendientes definidas en el proyecto de la subcuenca correspondiente.

La ejecución de este ítem se corresponderá en un todo de acuerdo con lo indicado en las ESPECIFICACIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS – PARA DRENAJES A CIELO ABIERTO – en los Art.TC.04º y Art.TC.05º respectivamente ver ANEXO III.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Los volúmenes excavados a reconocer al contratista serán, los obtenidos de considerar la diferencia de las secciones transversales medias a partir de los perfiles obtenidos antes y después de ejecutado el trabajo multiplicada por la longitud del tramo realizado, medida dicha longitud en correspondencia con el eje longitudinal de la zanja.

Las secciones transversales a calcular en correspondencia con cada uno de los puntos considerados se obtendrán aplicando la siguiente expresión.

$$S = \frac{(B+b)*h}{2}$$

S = sección transversal  
B = ancho superior  
b = ancho solera  
h = altura o profundidad de zanja

La medición de se realizará por metro cubico (m3) aprobado por la Inspección.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

Este precio incluirá la compensación total por la excavación, retiro de material sobrante, relleno y compactación y toda operaciones y trabajos mencionados en el presente Artículo y cualquier otra tarea o servicio, no citados expresamente, pero necesarios para que las obras queden correctamente ejecutadas; se realizarán en un todo de acuerdo a los requerimientos de la documentación contractual e instrucciones que imparta la Inspección, considerándose su costo total incluido en el precio contractual respectivo.

### **ITEM 64-65: REMOCIÓN ACCESOS DOMICILIARIOS VEHICULARES Y/O PEATONALES CON TAPADA.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende básicamente la totalidad de los trabajos, operaciones, disponibilidad de equipos, materiales y tareas que fueren necesarios para remover total o parcialmente accesos domiciliarios con cobertura de tierra, escombros y/o losa de hormigón existente simple o armada, que interfieran en el escurrimiento de aguas servidas y/o excedentes pluviales en el sistema de drenaje a cielo abierto, ajustándose a las descripciones según ESPECIFICACIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS – PARA DRENAJES A CIELO ABIERTO - Art.TC.04, Art.TC.05, Art.TC.07, Art.TC.08, ver ANEXO III.

Entendiéndose como remoción la extracción y/o demolición de todo material que se encuentre en la sección conformada por el diámetro de la cañería incluida la tapada sobre el extradós más la losa de hormigón y el ancho de excavación definido por el diámetro de la cañería más 10 cm. a cada lado.

**2.- MEDICIÓN:**

La medición de la remoción se realizará por metro lineal (m) aprobado por la Inspección. No se reconocerá incremento alguno por remociones no autorizadas

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

**ITEMS 66 A 72: CRUCES DE CALZADAS DIÁMETROS VARIABLES**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la totalidad de los trabajos, operaciones, disponibilidad de equipos, materiales y tareas que fueren necesarios para la realización de cruces de calle total o parcialmente, que interfieran en el escurrimiento de aguas servidas y/o excedentes pluviales en el sistema de drenaje a cielo abierto, ajustándose a las descripciones según ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS – PARA DRENAJES A CIELO ABIERTO - Art.TC.06, Art.TC.09 y Art.TC.10, ver ANEXO III y restante documentación contractual como sigue:

- Manipuleo, carga, transporte, descarga y almacenamiento de las cañerías, incluyendo las protecciones necesarias.
- Tendido de las cañerías en zanja y ejecución de las juntas, incluyendo reparaciones y/o cambios si fuese del caso.
- Cierres de mampostería en correspondencia con la ejecución de conductos futuros.
- Ejecución de empalmes a cámaras, obras de captación, conductos y/o cámaras existentes si fuese del caso.

**2.- MEDICIÓN:**

Las cañerías prefabricadas se medirán por metro lineal instalado y aprobado por la Inspección. La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

**ITEM 73: ACOMETIDA DIRECTA A CONDUCTO DE HORMIGON IN SITU.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende los trabajos necesarios, incluidos mano de obra, materiales y equipos, conducentes a realizar la acometida al conducto existente. Las tareas necesarias para la demolición del conducto existente en su extremo, con el fin de adecuarlo y posicionarlo respecto de la nueva cañería en su punto de unión.

Cuando el conducto existente posea armadura, se podrá doblar la misma y vincularla con la nueva obra y estará incluido dentro del costo.

La acometida se deberá realizar según plano tipo de la Municipalidad de Santa Fe.

**2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se efectuará por unidad de acometida ejecutada, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

**ITEM 74: ACOMETIDA DIRECTA A CONDUCTO PREFABRICADO DE HORMIGON.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende los trabajos necesarios, incluidos mano de obra, materiales y equipos, conducentes a realizar la acometida al conducto existente. Las tareas necesarias para la demolición del conducto existente en su extremo, con el fin de adecuarlo y posicionarlo respecto de la nueva cañería en su punto de unión.

Se deberá vincular la cañería nueva prefabricada de hormigón con la existente de manera adecuada. El costo de dicha tarea estará incluido dentro de este ítem.

La acometida se deberá realizar según plano tipo de la Municipalidad de Santa Fe.

**2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se efectuará por unidad de acometida ejecutada, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

## **ITEM 75: HORMIGÓN H-13, H-17 Y H-21**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende este ítem la ejecución de los trabajos y la provisión de los materiales para ejecutar las estructuras de hormigón armado que corresponden con las siguientes aplicaciones:

- Refuerzo bajo pavimento
- Muros de guardia
- Losas para cruce de zanja
- Losas para accesos domiciliarios individuales
- Cámaras de acceso y/o limpieza en alcantarillas domiciliarias
- Zapatas de asiento en cruce de zanja
- Losa superior en accesos domiciliarios
- Losa de tapa para ventanas en alcantarillas
- Otros usos afines

Se incluyen en este ítem los trabajos de encofrado y apuntalamiento que fueran necesarios realizar como así también el suministro de los materiales (cemento, áridos grueso y fino, agua, etc.) para la elaboración del hormigón en un todo de acuerdo a la resistencia establecida, el suministro, corte doblado y armado de las armaduras en un todo de acuerdo a lo indicado en los planos que integran el presente pliego y/o los que la Inspección haya aprobado.

También se incluyen en este ítem la construcción de losas de cruce de zanja, consistente en la losa cuyas dimensiones serán fijadas por la Inspección (a modo tentativo se fija en 1,20 x 0,80 x 0,08) en reemplazo de los accesos construidos con cañería cuando a criterio de la Inspección resulte conveniente.

Para todas las condiciones a cumplir en la realización de los trabajos además de lo especificado en las presentes serán de aplicación el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos y las Normas del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM), en ese orden de prelación, como así mismo todas las normas de ensayo correspondientes.

El dimensionamiento de los elementos a ejecutar con hormigón armado será el establecido en los planos tipo, pudiendo la Inspección efectuar adaptaciones cuando las circunstancias lo requieran.

### **2.- MATERIALES Y MÉTODO CONSTRUCTIVO:**

El tipo de hormigón será H-13, H-17 o H-21 de acuerdo a lo especificado por el CIRSOC 201, con una cuantía promedio de 50 Kg. /m<sup>3</sup>, según el tipo de hormigón a emplear, pudiendo la Inspección solicitar la incorporación de aditivos cuando así lo considere conveniente.

La Inspección tendrá libre acceso a obrador o cualquier otro lugar donde se elaboren los elementos que resulten premoldeados.

El ancho a reconocer en reparación de accesos domiciliarios es de hasta 0,90 m. para caños de 0,300, 1,20m. para caños de 0,400 y de 1,50m. para caños de 0,500m. el espesor reconocido será de 0,08 excepto que la Inspección lo modifique cuando las circunstancias lo justifiquen. Cuando en el acceso domiciliario haya que reponer vereda ejecutada con baldosas, las mismas se repararán de acuerdo a lo existente recibiendo la Contratista como pago, un volumen de hormigón equivalente al espesor anteriormente descripto por la longitud reparada por un espesor de 10cm.

La Inspección podrá exigir a la Contratista todos los ensayos que considere indispensables para la verificación de la calidad del material empleado.

Cuando los elementos provistos no fueren elaborados "in situ", la carga, transporte, descarga y colocación se considerarán incluidos en el precio del ítem.

#### **- Encofrados:**

Se entiende por encofrados a los moldes preparados para vaciar el hormigón. Estructuras temporarias significan los soportes estructurales y arriostramientos del encofrado.

A) La Contratista tendrá la total responsabilidad por el diseño, construcción y mantenimiento de todas las estructuras temporarias que requiere la obra. Ellas serán proyectadas para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas a los encofrados durante todas las etapas de construcción, servicio y remoción.

Antes de comenzar la construcción de las estructuras temporaria, el constructor deberá presentar a la Inspección, para su aprobación los planos correspondientes incluyendo detalles sobre materiales, carga de diseño y esfuerzo en la estructura. La Contratista deberá construir las estructuras temporarias respetando los planos, conforme hayan sido aprobadas.

B) Todos los materiales empleados para la construcción de encofrados serán de resistencia y calidad adecuadas a su propósito y deberán contar con la aprobación de la Inspección.

Se deberán diseñar los modelos de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar la inspección, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras, sin demora.

La Contratista será; responsable por el montaje y mantenimiento de los moldes dentro de las tolerancias especificadas, y se agregará que la totalidad de las superficies del hormigón terminando queden dentro de estos límites.

La Contratista deberá ejecutar los encofrados, practicando los orificios o ventanas necesarias, de tal manera que desde su montaje y hasta su retiro, quede completamente asegurado el libre escurrimiento de las aguas a través de los mismos.

Se deberá limpiar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarlas con aceite mineral que no manche. Todo aceite en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón debiendo evitarse que las armaduras de acero y los elementos empotrados se ensucien con aceite.

**- Desencofrado:**

Las cimbras y encofrados se quitarán cumpliendo las especificaciones que al respecto establece el CIRSOC y las instrucciones dadas por la Inspección.

En todos los casos, aun cuando cuente con la aprobación de la Inspección, la Contratista será plenamente responsable del tiempo que haya transcurrido sea el suficiente para que el hormigón tenga la resistencia adecuada antes de quitar las estructuras temporarias o el encofrado.

Cualquier daño causado en la superficie terminada del hormigón por la remoción de los encofrados u otra cosa imputable a la Contratista, deberá ser reparado a satisfacción de la Inspección.

**3.- MEDICIÓN:**

El cómputo del ítem se hará por metro cúbico (m3) aprobado por la Inspección.

**4.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

**ITEMS 76 A 78: ALCANTARILLAS DE Hº COMERCIAL DIÁMETROS VARIABLES**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Sólo se repondrán las alcantarillas domiciliarias consideradas imprescindibles, entendiéndose por tales a las que se corresponden con las entradas vehiculares y accesos peatonales.

Para la ejecución de las alcantarillas se tomará como criterio una longitud de tres metros en coincidencia con cada ingreso vehicular y de un metro para los accesos peatonales a salvar.

Los caños para la ejecución de tales alcantarillas serán de hormigón armado Tipo Comercial las que deberán contar con la aprobación previa de la Inspección.

Los diámetros, cotas y demás determinaciones a tomar sobre la ejecución de las alcantarillas seguirán los lineamientos que dará la Inspección.

El ítem comprende la ejecución de los trabajos que a continuación se detallan:

**a) Colocación de cañerías**

La ejecución del ítem se deberá corresponder con lo especificado en el **Art. TC.06º**, el que hace referencia a la forma de colocar las cañerías prefabricadas, su asentamiento en el terreno, ejecución de juntas, etc., ver ANEXO III.

**b) Relleno y compactación**

Todo lo relacionado con los medios a emplear en la ejecución de excavaciones, restricciones en el avance de obra y retiro de material sobrante cumplirá con lo establecido en el **Art. TC.04º**.

Para el relleno y compactación posterior a la colocación de cañería se aplicará íntegramente lo especificado en el **Art. TC.05º** en cuanto a su ejecución, ver ANEXO III.

La planialtimetría de la cañería a colocar, como su diámetro responderán en un todo al proyecto correspondiente y serán comunicados a la Contratista por medio de la Inspección.

**2.- MEDICIÓN:**

Se hará por metro lineal de caño colocado, según el diámetro correspondiente:

Diámetro 300

Diámetro 400

Diámetro 500

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

Para la cotización de los trabajos y su posterior ejecución, deberán tenerse en cuenta las Especificaciones Técnicas Generales de la Empresa Santafesinas S.A. (ASSA) – ente bajo cuya jurisdicción se realiza la red de colectoras y el colector cloacal - así como las normativas municipales vigentes. En los Artículos siguientes, se hacen referencia a las Especificaciones Técnicas Particulares y Planos Tipo de ASSA.

**ITEMS 79 A 82: PROVISION, ACARREO Y COLOCACION DE CAÑERÍA DIÁMETROS VARIABLES**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende provisión, acarreo y colocación de cañería recta para la red de colectoras, curvas a 45° para cámaras de acceso y de ramales a 45° para las conexiones domiciliarias.

Incluye:

1. El relevamiento de la actual cañería del efluente domiciliario.
2. El acarreo de todos los materiales para la instalación de la red colectoras.
3. La provisión y acarreo de piezas especiales, aros de goma y todos los accesorios necesarios.
4. La colocación de las cañerías, piezas especiales, accesorios y los materiales para las juntas.
5. La ejecución de las acometidas a conductos existentes.
6. Mano de obra y materiales para los empalmes con bocas de registro incluso los dispositivos de caída, si fuese necesario, según Plano Tipo.
7. Las pruebas hidráulicas y de funcionamiento de acuerdo a lo normado por el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.
8. Acometidas a bocas de registro existentes, incluido rotura de la misma y unión mediante junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser aprobado por la Inspección de Obras. También incluirá la provisión y colocación de hormigón de reparación de la rotura practicada para la ejecución de la nueva acometida. Se deberá tener especial cuidado en lograr la adecuada unión entre el hormigón viejo y el hormigón de reparación, de modo de lograr una perfecta continuidad estructural y la correspondiente estanqueidad.

## **2.- MEDICIÓN:**

La medición de la instalación y prueba de cañerías se realizarán por metro lineal (m) de cañería colocada y aprobada, según el diámetro correspondiente:

Diámetro 110  
Diámetro 160  
Diámetro 200  
Diámetro 250

La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

La longitud efectiva a liquidar será medida a partir de los paramentos externos entre cámaras y/o bocas y/o conductos existentes o construido en el lugar.

## **3.-FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, siendo su unidad el metro lineal para el ítem correspondiente.

## **ITEM 83: ACOMETIDA A BOCA DE REGISTRO O CÁMARA EXISTENTE**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las bocas de registro o cámaras existentes completos de conformidad con la documentación contractual. Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con las cámaras existentes.

### **2.- MÉTODO CONSTRUCTIVO:**

Para la ejecución de los empalmes de cloacas, se efectuará la rotura del cuerpo de la boca de registro, la colocación de la cañería, la junta en todo su perímetro, la adecuación del cojinete si correspondiese, las reparaciones necesarias y extracción de los materiales sobrantes. Los trabajos se realizarán en forma ininterrumpida hasta su finalización.

Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

### **3.- MEDICIÓN:**

Este ítem se certificará por **unidad (u) terminada**

### **4.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

## **ITEMS 84 Y 85: CONSTRUCCIÓN DE BOCA DE REGISTRO**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de las bocas de registro de acuerdo al Plano Tipo C-04-1 o C-05-1 AGUAS SANTAFESINAS S.A.

Incluye:

1. La excavación y conformación y perfilado del fondo y taludes.



2. La construcción de las losas de fondo de hormigón B, la conformación del cojinete de mortero de cemento alisado, el cuerpo de hormigón B o fuste, incluyendo el revoque, de acuerdo al Pliego de Especificaciones Técnicas Generales y a lo indicado en el Plano Tipo correspondiente.

3. La construcción de la losa de techo de hormigón armado en vereda o calzada según corresponda Plano Tipo.

4. Las losas de techo para Bocas de Registro deberán ubicarse de tal manera que la superficie superior de la misma este -0.35m. de la cota de proyecto de pavimento definitivo.

5. El retiro y transporte del material sobrante.

6. La carga y descarga del producto de la misma; la preparación del terreno; el bombeo de agua; el empalme de las cañerías correspondientes; la reparación por daños ó remoción a instalaciones existentes como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

## **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

## **ITEMS 86-87: MARCOS Y TAPAS PARA BOCAS DE REGISTRO CIEGAS EN CALZADA (C-08- 1) Y EN VEREDA (C-09-1)**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende básicamente la provisión y colocación incluyendo anclaje de marcos y tapas de acceso a Bocas de Registro, realización de ensayos de los marcos y tapas conforme a planos de proyecto y a las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – PARA DESAGÜES PLUVIALES - CAPITULO 3 y 7, ver ANEXO III, y restante documentación contractual.

### **2.- MEDICIÓN:**

Los marcos y tapas se medirán por unidad colocada, entendiendo que una unidad se integra con un marco y tapa respectiva.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

## **ITEM 88: CÁMARA DE ACCESO EN INICIO DE COLECTORAS EN VEREDA.**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de la cámara de acceso de acuerdo al **PLANO TIPO Nº 24 DE ASSA**.

Incluye:

- La excavación.
- La construcción de las cámaras según plano tipo.
- Provisión, acarreo y colocación de curvas a 45° para acometer a las cámaras de acceso según plano tipo.
- La construcción de dado de anclaje y hormigón de apoyo H-13 según plano tipo.
- El retiro y transporte del material sobrante.
- Provisión, acarreo y colocación del marco y tapa de hierro fundido (**Plano Tipo Nº C-10-1**).

### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

## **ITEMS 89 A 91: CONEXIONES DOMICILIARIAS CORTAS, MEDIAS Y LARGAS.**

### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende:

- La ejecución de sondeos para ubicar otras instalaciones existentes.

- La excavación de acuerdo a lo especificado en el Pliego General de Especificaciones Técnicas y al Plano Tipo de conexiones domiciliarias.
- Provisión, acarreo y colocación de la cañería recta de PVC de DN 110 mm, cañería especial del mismo material, tapa de boca de acceso (Plano N° C-02-1) para conexiones sin Sistema Desviador de desagües doble Cámara y las juntas que corresponda según Plano Tipo de la conexión a realizar.
- La ejecución de la prueba hidráulica y el acarreo y colocación de los tapones.
- La tapada mínima de las conexiones en calzada es de 1m respecto al nivel del proyecto de pavimento definitivo.
- Las conexiones se ejecutarán a cielo abierto en zona de vereda y en túnel en zona de calzada.
- Los materiales a utilizar deberán ajustarse a los requerimientos establecidos en el Pliego de Especificaciones Técnicas de ASSA.
- Se computará la conexión hasta la línea de edificación Municipal.
- Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de la misma; por el transporte de los materiales excavados; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes; por el bombeo de agua; el empalme a la cañerías correspondientes; la reparación de instalaciones existentes removidas ó dañada como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

## **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

## **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

# **ITEM 92: BOCAS DE ACCESO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS**

## **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende:

- La provisión, el acarreo y la colocación de la caja para boca de acceso de acuerdo al Plano Tipo respectivo y todos los materiales y mano de obra necesarios para su ejecución.

Se computará y pagará por boca de acceso terminada y aprobado por la Inspección.

- Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de la misma; por el transporte de los materiales excavados; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes; por el bombeo de agua; el empalme a la cañerías correspondientes; la reparación de instalaciones existentes removidas ó dañada como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

## **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

## **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo-

# **ITEM 93: SISTEMA DESVIADOR DE DESAGÜES DOBLE CAMARA**

## **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende:

- La provisión, el acarreo y la colocación de la cañería de nexo entre ambas cámaras, de acuerdo al Plano Tipo respectivo.
- La provisión, acarreo y colocación de todos los materiales y la mano de obra necesaria para la ejecución de las cámaras y sus correspondientes marcos y tapas.
- Los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de la misma; por el transporte de los materiales excavados; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes; por el bombeo de agua; el empalme a la cañerías correspondientes; la reparación de instalaciones existentes removidas ó dañada como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

**2.- MEDICIÓN:**

Se computará y pagará por sistema desviador terminado y aprobado por la Inspección

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEM 94: CRUCE DE POZOS NEGROS EN VEREDA**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende:

- La mano de obra y materiales para la ejecución del cruce de la cañería colectora de acuerdo a lo especificado en este ítem.
- Comprende además el desagote del mismo, si fuera necesario.
- El cruce del mismo, con viguetas de hormigón prefabricado donde se apoyará la cañería respetando la pendiente de proyecto. El caño deberá sujetarse a la vigueta a fin de evitar su flotación hasta que se realice el cegado definitivo.
- La reparación a su estado anterior.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de la misma; por el transporte de los materiales excavados; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes; por el bombeo de agua; el empalme a la cañerías correspondientes; la reparación de instalaciones existentes removidas o dañada como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

**2.- MEDICIÓN:**

Se computarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección.

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEM 95: CEGADO DE POZOS NEGROS EN VEREDA.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la mano de obra y materiales para el cegado o clausura del pozo negro cuando esté en condiciones de efectuarse el enlace a la red.

Incluye:

1. Todos los trabajos y materiales necesarios para la ejecución de la vinculación entre la instalación domiciliar interna (cuando ésta se encuentre en condiciones de volcar a la red) y la conexión domiciliar externa.
2. El desagote.
3. La desinfección mediante el agregado de 50 kg. de cal viva.
4. El relleno con suelo común sobrante de las excavaciones o arena, debiendo asegurarse una buena compactación.

Dicho precio será compensación total por los trabajos de excavación; por la carga y descarga del producto de la misma; por el transporte de los materiales excavados; por la preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes; por el bombeo de agua; el empalme a la cañerías correspondientes; la reparación de instalaciones existentes removidas ó dañada como consecuencia de los trabajos efectuados; por la conservación de las obras hasta la recepción definitiva y por cualquier otro gasto que ocasione la total terminación de los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a su fin.

**2.- MEDICIÓN:**

Se computarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección.

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEMS 96 A 98: CONEXION CLOACAL Ø 160 SOBRE CAÑERÍA NUEVA O EXISTENTE CORTAS, MEDIAS Y LARGAS.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión de los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de las conexiones domiciliarias de cloaca sobre cañería existente o nueva a ser ejecutadas a lo largo de la red, en un todo de acuerdo con la normativa técnica del Ente prestatario del servicio. Incluye la provisión de todos los materiales y accesorios, piezas

especiales, cañería de PVC diámetro 160mm con junta elástica, boca de acceso para conexión domiciliaria, así como la realización de todas pruebas de hermeticidad.

La Contratista deberá realizar la solicitud de interferencias ante los distintos entes prestatarios de servicios públicos e incorporar las mismas dentro del proyecto ejecutivo.

Previo a la iniciación, la Contratista, deberá contar con el proyecto ejecutivo aprobado por el Ente prestatario del servicio, debiendo el mismo estar en un todo de acuerdo con la Normativa Técnica vigente.

Los pozos se rellenarán en capas con tierra compactada o material que indique la inspección. Los mismos deberán ser aprobados por la inspección de obra.

La realización de las pruebas hidráulicas y ensayos sobre cañerías estará a cargo de la Contratista la cual deberá realizarlos bajo la supervisión de la Inspección de Obras y personal del Ente prestatario del servicio. La inspección de los trabajos de los mismos será efectuada por la inspección de obras.

## **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por **unidad** de conexión terminada y aprobada por la inspección de obras de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio, y el pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

### **ITEM 99 Y 100: LIMPIEZA BOCA DE REGISTRO MAYOR O MENOR A 2,50 MTS.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la limpieza de boca de registro, de acuerdo a la normativa técnica y procedimiento del Ente prestatario del servicio.

La Contratista deberá realizar la solicitud de la autorización correspondiente ante los distintos entes prestatarios de servicios públicos.

No deberá producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. En caso de interrupción del tránsito de vehicular o de personas, se deberá colocar las señalizaciones necesarias. Las mismas deberán ser aprobadas por la inspección. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la inspección de obras con anticipación necesaria, que se realizará la limpieza de la boca de registro y el procedimiento a emplear. La limpieza de la misma podrá ser llevada a cabo una vez aprobada por parte de la Inspección.

#### **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por unidad de boca de registro limpiada, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

### **ITEMS 101 A 103: DESOBSTRUCCIÓN DE CAÑERÍA CLOACAL INCLUIDA LA REPARACION.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión de materiales, excavación de zanja, relleno, compactación, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución de la desobstrucción de cañería cloacal incluida la reparación de la misma, de acuerdo a la normativa técnica y procedimiento del Ente prestatario del servicio.

La Contratista deberá realizar la solicitud de la autorización correspondiente ante los distintos entes prestatarios de servicios públicos.

No deberá producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. En caso de ser necesario la rotura y reparación de pavimento y veredas para la intervención del caño, su costo estará a cargo del contratista. La interrupción del tránsito de vehicular o de personas, se deberá colocar las señalizaciones necesarias. Las mismas deberán ser aprobadas por la inspección. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con anticipación necesaria, que se realizará dicha tarea y el procedimiento a emplear. La desobstrucción de la misma podrá ser llevada a cabo una vez aprobada por parte de la inspección.

Las zanjas se rellenarán en capas con tierra compactada o material que indique la inspección. Las mismas deberán ser aprobadas por la inspección de obra.

Si la inspección de obra o el ente prestatario considerara necesario la realización de pruebas hidráulicas y ensayos sobre cañerías, estará a cargo de la Contratista la cual deberá realizarlos bajo la supervisión de la Inspección y personal del Ente prestatario del servicio.

#### **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por metro lineal de caño desobstruido, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

#### **ITEM 104: DESAGOTE DE CAMARAS Y CAÑERIAS.**

##### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión de materiales, equipo y mano de obra necesaria para la ejecución del desagote de cámaras y cañerías, de acuerdo a la normativa técnica y procedimiento del Ente prestatario del servicio.

La Contratista deberá realizar la solicitud de la autorización correspondiente ante los distintos entes prestatarios de servicios públicos.

No deberá producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. En caso de interrupción del tránsito de vehicular o de personas, se deberá colocar las señalizaciones necesarias. Las mismas deberán ser aprobadas por la inspección.

El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con anticipación necesaria, que se realizará dicha tarea y el procedimiento a emplear. La limpieza de la misma podrá ser llevada a cabo una vez aprobada por parte de la Inspección.

##### **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por hora desagote de cámaras y cañerías, aprobada por la inspección de obra de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio. El pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

## **E. RUBRO AGUA POTABLE**

### **ITEM 105: EMPALME A RED EXISTENTE EN DIÁMETROS VARIABLES**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión de los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de las conexiones a la red existente, en un todo de acuerdo con la normativa técnica del Ente prestatario del servicio. Incluye la provisión de todos los materiales y accesorios.

#### **2.- MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:**

La medición se realizará por unidad de empalme terminada y aprobada por la inspección de obras de la Municipalidad de Santa Fe conjuntamente con el Ente prestatario del servicio, y el pago del ítem será retribución total por todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones y planos del proyecto.

### **ITEMS 106 A 109: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACION DE CAÑERÍA RECTA Y ESPECIAL DE P.V.C. CLASE 6 CON AROS DE GOMA DIÁMETROS VARIABLES.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende la provisión, el acarreo y colocación de cañería recta y especial, incluyendo la ejecución de juntas, provisión, acarreo y colocación de piezas especiales para la materialización de curvas y todos los trabajos y materiales para realizar los dados de anclaje.

Incluye:

1. La provisión, el acarreo y colocación de la cañería de PVC clase 6 según corresponda y piezas especiales.
2. La provisión y colocación de la cinta de advertencia a 50 cm sobre la cañería según las características indicadas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.
3. Mano de obra y materiales para la ejecución de los anclajes.
4. Provisión, acarreo y colocación de piezas especiales (curvas, ramales, tapones, etc.) y accesorios para la ejecución de los empalmes.
5. Las pruebas hidráulicas y de funcionamiento de acuerdo a lo normado por el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

#### **2.- MEDICIÓN:**

La medición de la instalación y prueba de cañerías se realizarán por metro lineal (m) de cañería colocada y aprobada, según el diámetro correspondiente:

Diámetro 75

Diámetro 90

Diámetro 110

Diámetro 160

La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

### **ITEM 110: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE HIDRANTES, INCLUIDO EJECUCIÓN DE CÁMARAS**

#### **1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende este ítem los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la provisión, el acarreo y la colocación del hidrante en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos de Proyecto y Plano tipo que se adjuntan.

Incluye:

1. Provisión, acarreo y colocación del hidrante y su caja, en el punto indicado en el plano, con todos los elementos necesarios para el normal funcionamiento del sistema.
2. Todos los trabajos que resulten necesarios para la instalación del hidrante, que aseguren la puesta en servicio en el momento adecuado, incluyendo la provisión e instalación de la caja de hierro para hidrante.

El ítem se certificará y pagará por unidad de hidrante terminado y aprobado por la Inspección.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEMS 111 A 114: PROVISIÓN, ACARREO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULAS ESCLUSAS DIÁMETROS VARIABLES, INCLUYE EJECUCIÓN DE CÁMARA**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende este ítem los materiales, equipos y mano de obra necesarios para el acarreo y la colocación de las válvulas esclusa indicadas en los planos del proyecto.

Incluye:

1. Provisión, acarreo y colocación de la válvula esclusa, caja forma brasero, sobreancho y demás elementos necesarios para el normal funcionamiento del sistema.
2. Ejecución del bloque de anclaje de hormigón, así como el coronamiento de marco y tapa de acuerdo con el esquema de plano tipo adjunto.
3. Provisión y colocación del conducto de guía para la unidad telescópica de acuerdo con plano.
4. Todo otro trabajo que resulte necesario para la instalación y puesta en servicio de las válvulas.

**2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo. Según el diámetro correspondiente:

Diámetro 65  
 Diámetro 90  
 Diámetro 110  
 Diámetro 160

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEMS 115-116: EJECUCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS CORTAS Y LARGAS**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Comprende este ítem los materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de las conexiones a ser ejecutadas a lo largo de la red a instalar, en un todo de acuerdo con el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de A.S.S.A. y los planos tipos. Incluye la excavación, provisión, acarreo y colocación de los materiales necesarios.

Incluye:

1. La provisión de los materiales correspondientes al ítem, indicadas en los planos correspondientes. Los mismos se ajustarán a las condiciones establecidas en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.
2. Ejecución de la unión cañería de distribución – conexión.
3. Provisión y colocación de la cañería de polietileno de alta densidad y piezas especiales.
4. Provisión y colocación de caja para alojar al conjunto llave de paso – medidor. A efectos de la posterior colocación de los medidores se dejará colocado en su lugar un caño de polietileno de alta densidad con los correspondientes acoples.
5. Ejecución de las excavaciones necesarias para permitir la instalación del sistema, con el posterior tapado y apisonado de la zanja.
6. Prueba hidráulica.
7. Retiro y transporte de los materiales sobrantes producto de la realización de los trabajos indicados.

**2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

**ITEMS 117 Y 119 A 121 ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS, DE ADOQUINES Y ESTABILIZADOS.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende la rotura y reposición de pavimentos asfálticos, mejorado de escoria, de adoquines, de adoquines y carpeta asfáltica existentes; incluyendo la rotura de cordones cuando fuese del caso, en correspondencia con el

emplazamiento de tuberías, cámaras, bocas, sumideros y captaciones, en un todo de acuerdo a lo dispuesto en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – REFACCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS, ver ANEXO III.

**2.- MEDICIÓN:**

La medición se realizará por metro cuadrado (m2).

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo. No se reconocerá incremento alguno por superficies adicionales, por lo que el Contratista deberá considerar la incidencia de la rotura y refección correspondiente en los costos de las cámaras, bocas y sumideros que originaron tales superficies adicionales.

**ITEM 118: ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN H-30.**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Este ítem comprende básicamente el aserrado, rotura y refección de pavimentos de hormigón existentes; incluyendo la rotura de cordones cuando fuese del caso, en correspondencia con el emplazamiento de tuberías, cámaras, bocas, sumideros y captaciones, en un todo de acuerdo a lo dispuesto en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – REFACCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS, ver ANEXO III.

**2.- MEDICIÓN:**

La medición se realizará por

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo. No se reconocerá incremento alguno por superficies adicionales, por lo que el Contratista deberá considerar la incidencia de la rotura y refección correspondiente en los costos de las cámaras, bocas y sumideros que originaron tales superficies adicionales.

**ITEM 122 A 124: ROTURA Y REPARACIÓN DE VEREDAS DE BALDOSAS, DE CEMENTO Y ESPECIALES**

**1.- DESCRIPCIÓN:**

Estos trabajos se realizarán conforme a las exigencias de la Municipalidad, en un todo de acuerdo a lo dispuesto en las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES – REFACCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS, ver ANEXO III, y a lo establecido en el proyecto, especificaciones técnicas, condiciones, instrucciones u órdenes de la Inspección y restante documentación contractual, considerándose su costo total, incluido en el precio unitario respectivo.

Para obras cloacales se reconocerá un ancho de 0,80 metros (m) para colectora de menores a 250 mm , 0.90m para colectora de 250 mm a 315 mm.

Para conexiones domiciliarias se considerará un ancho de 0,50m y para el sistema desviador de doble cámara, se considerará un ancho de zanja de 0,40m. (Conexión Camarita 1 con Camarita 2).

No se reconocerá incremento alguno por superficies adicionales, por lo que el Contratista deberá considerar la incidencia de la rotura y refección correspondiente en los costos de las obras que originaron tales superficies adicionales.

**2.- MEDICIÓN:**

La medición se realizará por metro cuadrado (m2)

**3.- FORMA DE PAGO:**

El pago del ítem será por **Módulo**, al precio unitario contractual respectivo.

## **F. RUBRO OBRAS DE ARQUITECTURA**

### **ITEM 125: DEMOLICIÓN DE PISOS DE BALDOSAS O LOSETAS (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la demolición y retiro de solados varios tales como losetas o baldosas de cemento, graníticas, calcáreas, cerámicas, etc., realizado de manera tal de preservar los materiales resultantes con el objeto de que el Contratante pueda utilizarlos en la ejecución de contrapisos u otras obras, por lo que no deberán mezclarse con suelo u otros elementos extraños.

El ítem también incluye la demolición y retiro de solados tales como carpetas asfálticas de aproximadamente 5 cm de espesor total.

El material resultante de las demoliciones deberá acopiarse en cajones, si a criterio de la Inspección resulta conveniente mantenerlo en el lugar; en caso contrario se procederá a la carga, transporte y descarga dentro del ejido urbano, donde la Inspección lo indique.

### **ITEM 126: DEMOLICIÓN DE CONTRAPISOS DE HORMIGON POBRE (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la demolición y retiro de contrapisos de hormigón pobre, realizado de manera tal de preservar los materiales resultantes con el objeto de que el Contratante pueda utilizarlos en la ejecución de otras obras, por lo que no deberán mezclarse con suelo u otros elementos extraños.

El material resultante de las demoliciones deberá acopiarse en cajones, si a criterio de la Inspección resulta conveniente mantenerlo en el lugar; en caso contrario se procederá a la carga, transporte y descarga dentro del ejido urbano, donde la Inspección lo indique.

### **ITEM 127: DEMOLICIÓN DE HORMIGONES (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la demolición y retiro de construcciones varias de hormigón simple o armado tales como contrapisos, pisos, cordones, cazuelas, muretes, tabiques, etc.

El material resultante de las demoliciones deberá cargarse en forma inmediata, transportarse y descargarse dentro del ejido urbano, donde la Inspección lo indique.

### **ITEM 128: RETIRO DE POSTES CON TRASLADO (u)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para el retiro de postes existentes en los sitios a intervenir y según las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra. Los mismos una vez retirados, deberán ser cargados, transportados y depositados en perfecto estado de conservación en donde indique la Inspección de Obra, dentro del ejido urbano.

### **ITEM 129: DESMONTE DE TERRENO NATURAL PARA EJECUCIÓN DE CONTRAPISOS (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para el desmonte y retiro de suelos naturales en un espesor de 0.15 m ejecutado manualmente, contemplando el perfilado, compactado de la base y nivelado que permita la perfecta ejecución de contrapisos. Se incluye en este ítem la carga inmediata, transporte y descarga de los sobrantes dentro del ejido urbano, donde indique la Inspección.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de un desmonte de mayor o menor espesor. En este caso, a los efectos del pago se computará una superficie equivalente de espesor 0.15 m, que comprenda un volumen igual al que se obtiene de la superficie realmente ejecutada y del espesor indicado por la Inspección.

Si el Contratista ejecuta un desmonte de mayor profundidad que el indicado, la Inspección podrá solicitar al Contratista que proceda al relleno de los sectores referidos, empleando para ello suelo seleccionado compactado.

### **ITEM 130: RELLENO DE SUELO SELECCIONADO COMPACTADO ESPESOR 10 cm (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales de aporte y equipos necesarios para la ejecución de relleno y compactación de suelo seleccionado en capas de 0,10 m de espesor. El suelo a proveer por el Contratista será del tipo apto para uso vial y ser aprobado por la Inspección de Obra antes de ejecutar las tareas.

La compactación del suelo se deberá ejecutar en forma mecánica, utilizando maquinaria adecuada a la tarea, y quedando nivelado el suelo de manera que permita la perfecta ejecución de contrapisos u otros trabajos. Los suelos a utilizar deberán tener un Índice de Plasticidad menor o igual a 15, y estar libre de basuras, desechos y cualquier tipo de materias orgánicas o inorgánicas de ninguna naturaleza. Se ejecutarán en capas sucesivas de no más de 10 cm de espesor, con el aporte de agua que corresponda para alcanzar el estado de humedad óptima, y asegurando una compactación homogénea.

La base deberá compactarse mecánicamente a no menos del 98 % (noventa y ocho por ciento) de la densidad seca máxima obtenida en el Ensayo Proctor Standard. Si la densidad resultara menor que el 95 % (noventa y cinco por ciento), los trabajos serán rechazados debiendo procederse a la demolición y reconstrucción total de la base.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de un relleno de mayor o menor espesor. En este caso, a los efectos del pago se computará una superficie equivalente de espesor 0,10 m, que comprenda un volumen igual al que se obtiene de la superficie realmente ejecutada y del espesor indicado por la Inspección.

### **ITEM 131: RELLENO DE SUELO VEGETAL ESPESOR 10 cm (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, material de aporte y equipos necesarios para el acarreo y distribución de suelo vegetal o tierra negra, en capas de 10 cm de espesor. El suelo a colocar podrá ser en parte el retirado en otros sectores de

la misma Obra y el resto será provisto por el Contratista, debiendo cumplir con todas las especificaciones que se indican más adelante y ser aprobado por la Inspección de Obra antes de ejecutar las tareas.

La tierra negra a proveer por el Contratista deberá poseer las siguientes características:

- Textura franco-limosa
- PH entre 6 y 7,5 (en pasta 1:2,5)
- Materia orgánica mayor del 2,5 %
- Ausencia de todo objeto extraño a la naturaleza del suelo (malezas, insectos, desechos inorgánicos, metales, etc.)
- La tierra negra a proveer será abonada con una mezcla por partes iguales de urea y fosfato amónico en dosis de

30 gr/m<sup>3</sup>

Después de aportada y distribuida la tierra se nivelará y compactará con rodillos hasta una densidad aparente igual a la del subrasante inmediato de áreas no rellenadas, preparando el suelo para siembra de césped (que no deberá cotizarse en esta Licitación). Todo movimiento de tierra y nivelación se hará con un tenor de humedad menor al 30 % peso en peso.

#### **ITEM 132: EXCAVACION A MAQUINA (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de excavaciones de terrenos, utilizando maquinaria adecuada a la tarea (por ejemplo, retroexcavadora). La Inspección de Obra decidirá cuál es la maquinaria apropiada para el trabajo a ejecutar. Se deberá tener especial cuidado en el perfecto nivelado y perfilado de la excavación, según requerimientos de la Inspección.

Se incluye en este ítem la carga inmediata, transporte y descarga de los sobrantes dentro del ejido urbano, donde indique la Inspección. Luego de terminado el trabajo, se deberá limpiar la zona de obra. Si el Contratista ejecutara un desmonte de mayor profundidad que el indicado, la Inspección podrá solicitar al Contratista que proceda al relleno de los sectores referidos, empleando para ello suelo seleccionado compactado siguiendo las especificaciones indicadas en el ítem correspondiente.

#### **ITEM 133: EXCAVACION A MANO (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra y equipos necesarios para la ejecución manual de excavaciones en suelos naturales para banquetas y zapatas, en un todo de acuerdo a los planos de proyecto a suministrar oportunamente y respetando los niveles e instrucciones que imparta la Inspección de Obra en cada caso. Las excavaciones se ejecutarán a mano hasta alcanzar las cotas de nivel indicadas. Los volúmenes de suelo extraídos deberán ser retirados inmediatamente de la Obra, o bien podrán ser reutilizados para nivelaciones y rellenos en otros sectores previa autorización de la Inspección de Obra. Se deberá tener especial cuidado en el perfecto nivelado y perfilado de la excavación, según requerimientos de la Inspección.

Si el Contratista ejecutara un desmonte de mayor profundidad que el indicado, la Inspección podrá solicitar al Contratista que proceda al relleno de los sectores referidos, empleando para ello suelo seleccionado compactado siguiendo las especificaciones indicadas en el artículo 06 "Relleno de suelo seleccionado compactado espesor 10 cm". Se incluye en este ítem la carga inmediata, transporte y descarga de los sobrantes dentro del ejido urbano, donde indique la Inspección. Luego de terminado el trabajo, se deberá limpiar la zona de obra.

#### **ITEM 134: CORDONES DE CONTENCION DE HORMIGÓN ARMADO (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de cordones de hormigón armado a ras de suelo para contención de pisos varios, de distintas secciones (aproximadamente de 15 a 35 cm de alto y 15 a 30 cm de ancho).

Las armaduras deberán ser limpiadas antes de su colocación quitándoles toda suciedad, grasa u óxido que puedan tener, y se colocarán con los correspondientes separadores del encofrado previa limpieza de éste. Todas las barras se doblarán en frío. En las uniones por yuxtaposición la longitud de superposición será como mínimo de 40 diámetros. Se emplearán barras de acero conformadas, de dureza natural (ADN 420), las que cumplirán con lo especificado en los reglamentos vigentes.

Se utilizará HORMIGÓN ELABORADO, según lo define la Norma IRAM 1666, preparado por el Contratista o por un Establecimiento dedicado a tal fin, debiendo cumplirse con las condiciones y garantías que se establecen en el artículo 5.3 del Reglamento CIRSOC 201.

El Contratista efectuará a su cargo los ensayos de hormigón que la Inspección de Obra juzgue necesarios, los cuales serán realizados en un laboratorio oficial a designar por la Inspección. Copias de estos informes serán entregadas al Inspector de Obra.

En caso de emplearse aditivos para el hormigón, los mismos deberán cumplir con lo especificado en el artículo 6.4 del Reglamento CIRSOC 201, y además ser expresamente autorizados por el Inspector de Obra, quién controlará que correspondan a productos de reconocida calidad y que se dosifique adecuadamente.

Todas las estructuras serán ejecutadas con hormigón H 17, con una resistencia media de rotura a compresión no menor a 170 kg/cm<sup>2</sup>, determinada con los resultados correspondientes a cada serie de tres resultados de ensayos consecutivos. El agregado grueso será piedra partida granítica de tamaño máximo nominal 10:20 mm.

El asentamiento del hormigón fresco será definido en todos los casos por el Inspector de Obra, según el lugar de colocación. La Compactación se hará con vibradores de inmersión operados por obreros especializados a fin de obtener una compactación óptima en el colado de los encofrados para evitar la formación de nidos o vacíos que conspiren contra una correcta terminación de las superficies.

El hormigón elaborado se colará inmediatamente de recibido, quedando estrictamente prohibido el uso de aquéllos que hayan comenzado el proceso de fragüe. Todos los moldes se llenarán en una sola operación. A las cuatro horas de haber concluido se regarán las superficies y dentro de la semana se regarán una vez por día como mínimo. Pueden utilizarse para el curado productos químicos reconocidos previa aprobación de la Inspección de Obra. En el caso de interrupciones del hormigonado por causas excepcionales, se procederá de la siguiente manera: Mientras el hormigón no haya fraguado completamente se evitarán que los encofrados y consecuentemente las estructuras estén sometidos a choques o vibraciones, así como colocarse cargas sobre ellos. El Contratista en ningún caso y bajo ningún concepto podrá proceder al llenado de encofrados con hormigón sin la previa conformidad de la Inspección de Obra, debiendo solicitarla fehacientemente con 24 horas de anticipación.

La armadura de acero estará conformada por cuatro barras longitudinales de 8 mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro, separados 30 cm entre sí.

La terminación de la cara superior de los cordones será enrasada y nivelada perfectamente con los pisos adyacentes.

Las juntas de dilatación y/o retracción que corresponda realizar, y las excavaciones y los rellenos necesarios se computarán y pagarán por ítems separados.

#### **ITEM 135: CORDÓN REBAJADO DE HORMIGÓN ARMADO (m)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de cordones de hormigón armado rebajados para conformación de rampas, con nariz de 2 cm en el tramo central de la rampa y de altura variable en ambas alas laterales, hasta alcanzar la altura de los cordones adyacentes, siendo válidas el resto de las especificaciones establecidas para el Art. N° 10 "Cordones de hormigón armado". Los cordones tendrán la arista redondeada, el ancho será de aproximadamente 15 cm y la profundidad de 35 cm como mínimo. La extracción de cordones existentes, los rellenos y la compactación se computarán y pagarán por ítems separados.

#### **ITEM 136: EJECUCIÓN DE TABIQUES DE HORMIGÓN ARMADO VISTO (m3)**

Comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución in situ de tabiques y bancos de hormigón de piedra armado a la vista, de acuerdo a planos a suministrar en su oportunidad. Se utilizará para su ejecución HORMIGÓN ELABORADO H 17, según lo define la Norma IRAM 1666, preparado por el Contratista o por un Establecimiento dedicado a tal fin, debiendo cumplirse con las condiciones y garantías que se establecen en el Reglamento CIRSOC 201, siendo válidas las especificaciones establecidas en el ítem anterior. Los tabiques o bancos serán de terminación a la vista, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos o de tableros de madera contrachapada, distribuyéndose las uniones de manera regular, marcándolas mediante buñas ordenadas, según indicaciones de la Inspección de Obra.

La armadura de acero será proyectada y dimensionada por el Contratista de acuerdo a los reglamentos en vigencia, presentando el proyecto ejecutivo a la Inspección de Obra para su aprobación. Se emplearán barras de acero conformadas de dureza natural (ADN 420), las que cumplirán con lo especificado en los reglamentos vigentes.

#### **ITEM 137: ESCALINATAS DE HORMIGÓN ARMADO (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de escalinatas de hormigón armado de distintos espesores apoyadas sobre suelo natural perfilado y compactado, con encofrados laterales aptos para terminación a la vista, siendo válidas todas las especificaciones y condiciones establecidas en los Artículos N° 10 "Cordones de hormigón armado" y 12 "Ejecución de tabiques de hormigón armado visto".

Las excavaciones, perfilados, compactaciones y rellenos de suelo se computarán y pagarán por ítems separados. La Inspección determinará todas las características y condiciones de las obras y las formas, proporciones y dimensiones de los elementos a ejecutar. Las aristas vivas de escalones y laterales serán chaflanados a 45 °, según indique la Inspección de Obra.

#### **ITEM 138: BANQUINAS DE HORMIGÓN POBRE (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de banquetas de hormigón de cascotes, en profundidades de hasta 120 cm. Las excavaciones, compactaciones y rellenos de suelo se computarán y pagarán por ítems separados. El dosaje de materiales que se deberá considerar será el siguiente:

1/8	cemento
1	cemento de albañilería
3	arena gruesa
5	cascote de ladrillos

Los materiales constitutivos de la mezcla, como asimismo su proceso de fabricación y colocación, deberán cumplir con los requisitos relativos a hormigones hidráulicos fijados por el Reglamento Cirsoc vigente.

#### **ITEM 139: BASES DE HORMIGÓN ARMADO (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de bases de hormigón de piedra con armadura de acero, siendo válidas el resto de las especificaciones establecidas para el Artículo N° 10 "Cordones



de contención de hormigón armado". Las excavaciones, compactaciones y rellenos de suelo se computarán y pagarán por ítems separados.

#### **ITEM 140: CONTRAPISOS DE HORMIGÓN POBRE (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de contrapisos de hormigón de cascotes de 10 cm de espesor. El dosaje de materiales que se deberá considerar será el siguiente:

1/8	cemento
1	cemento de albañilería
3	arena gruesa
5	cascote de ladrillos

Los materiales constitutivos de la mezcla, como asimismo su proceso de fabricación y colocación, deberán cumplir con los requisitos relativos a hormigones hidráulicos indicados en el Reglamento Cirsoc vigente.

Se ejecutará el contrapiso respetando cotas y niveles determinados por la Inspección. Esta también establecerá los lugares donde se realizarán cortes en todo el espesor del contrapiso a los efectos de la ejecución de juntas de dilatación, las que configurarán paños de dimensiones nunca mayores que 4 m de lado.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de un contrapiso de mayor o menor espesor. En este caso, a los efectos del pago se computará una superficie equivalente de 10 cm de espesor, que comprenda un volumen igual al que se obtiene de la superficie realmente ejecutada y del espesor indicado por la Inspección. La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de dilatación, a los efectos de garantizar una adecuada continuidad de trabajo mecánico de los contrapisos.

#### **ITEM 141: PISOS DE HORMIGÓN ALISADO (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de pisos de hormigón de piedra con armadura de acero, siendo válidas todas las especificaciones y condiciones establecidas en el Artículo 10 "Cordones de de contención de hormigón armado". Las excavaciones, compactaciones y/o rellenos de suelo para la conformación de la base se computarán y pagarán por ítems separados. Se utilizará para su ejecución hormigón H 17 según Reglamento CIRSOC 201, elaborado con piedra granítica partida, cemento tipo Portland y con el agregado de una malla de acero electrosoldada de 150/150/6 mm, del tipo Q188 de ACINDAR, o equivalente. Todos los materiales constitutivos y su dosificación, el proceso de fabricación y la colocación del hormigón, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201.

La armadura a colocar estará ubicada a 3 cm de la subrasante del terreno, debiendo utilizarse separadores no porosos para mantenerla en posición.

El espesor requerido será de 12 cm, debiendo darse una terminación homogénea y antideslizante a la superficie del piso, alisándola mediante llaneado mecánico. La Inspección podrá ordenar la ejecución de un piso de mayor o menor espesor. En este caso, el pago del espesor en exceso o en defecto, se efectuará tal como se indica en el Art. 17 "Contrapiso de hormigón pobre".

Se ejecutarán juntas de dilatación configurando paños con dimensiones nunca mayores de 4 m de lado, de un ancho no superior a los 15 mm y con una profundidad que incluya la totalidad del espesor del hormigón. La mano de obra y los materiales para el sellado de estas juntas se computarán y pagarán por ítem separados. La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de dilatación, a los efectos de garantizar una adecuada uniformidad de color y textura y una total continuidad de trabajo mecánico de los solados.

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

#### **ITEM 142: PISOS DE HORMIGÓN RASPINADO (m2)**

Ídem artículo 17 "Piso de hormigón alisado", pero con la siguiente terminación de superficies y bordes: antes que finalice el fraguado del hormigón se pasará transversalmente por la superficie del mismo un cepillo de cerda plástica de unos 50 cm de ancho. Los bordes laterales del piso se alisarán con el fratás en una franja de aproximadamente 10 cm.

#### **ITEM 143: RAMPA DE HORMIGÓN ARMADO RASPINADO (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de pisos de hormigón de piedra raspado con armadura de acero para la conformación de rampas para discapacitados, siendo válidas todas las especificaciones y condiciones establecidas en los Artículos 17 "Piso de hormigón alisado" y 18 "Piso de hormigón raspado". Las rampas tendrán las dimensiones, formas, proporciones y pendientes que indique oportunamente la Inspección de Obra. Las excavaciones y compactaciones, retiro de veredas y contrapisos, extracción de cordones, etc., se computarán y pagarán por ítems separados.



#### **ITEM 144: PISOS DE HORMIGÓN DE PIEDRA GRANÍTICA LAVADA (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de pisos de hormigón de piedra granítica lavada, de 10 cm de espesor, sobre subrasante homogeneizada y compactada. Las excavaciones, compactaciones y rellenos de suelo para la conformación de la base se computarán y pagarán por ítems separados.

Los solados se ejecutarán con hormigón del tipo H 17, conforme a lo establecido en los capítulos 6 a 14 del Tomo I del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, y según las especificaciones que luego se detallan. Son válidas también las Normas IRAM, IRAM-IAS y CIRSOC que se citan en el referido Reglamento.

Previo a la ejecución de la losa, el Contratista deberá realizar por lo menos tres (3) muestras con distintas curvas granulométricas y dosajes de piedra partida, a fin que la Inspección de Obra seleccione la más adecuada a su criterio, debiendo el Contratista acatar las indicaciones sin admitirse variaciones en el precio contractual por las modificaciones.

Luego de hormigonar la losa, y apenas iniciado el proceso de fragüe, se deberá colocar superficialmente una cama de piedra granítica partida color gris granulometría 1:2 (no se admitirá mezcla con piedra calcárea), apisonándolas con una regla o llana hasta que el mortero fluya a la superficie de nivel. Posteriormente al proceso de fragüe, se pasará una escoba para retirar las piedras sueltas. La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de construcción, a los efectos de garantizar una adecuada uniformidad de color y textura.

Se ejecutarán juntas de dilatación configurando paños con dimensiones nunca mayores de 4 m de lado, de un ancho no superior a los 15 mm y con una profundidad que incluya la totalidad del espesor del hormigón. La mano de obra y los materiales para el sellado de estas juntas se computarán y pagarán por ítem separados. La Inspección podrá ordenar la ejecución de un piso de mayor o menor espesor. En este caso, el pago del espesor excedente o en defecto, se efectuará tal como se indica en el Art. 16 "Contrapiso de hormigón pobre".

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

#### **ITEM 145: PISOS DE BALDOSAS CALCAREAS VARIAS (m2).**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de solados de veredas con baldosas calcáreas reglamentarias, de los siguientes tipos:

Baldosas calcáreas de 15x15 cm y/o 20x20 cm, de 4, 9 y/o 16 panes

Baldosas calcáreas de 15x15 cm y/o 20x20 cm, tipo vainilla de 4, 6 y/o 10 bastones

El solado se colocará sobre mezcla de asiento ejecutada con el siguiente dosaje:

½	cemento
1	cal
3	arena gruesa

Previo a la colocación de las baldosas se realizará un espolvoreado de cemento.

El presente ítem incluye la mezcla de asiento, el pastinado y posterior limpieza. Las juntas de dilatación que se requieran, quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 4 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. La mano de obra y los materiales para el sellado de estas juntas se computarán y pagarán por ítems separados.

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes.

#### **ITEM 146: CARPETAS ASFALTICAS PARA SENDEROS (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de pisos de concreto asfáltico compuesto de una carpeta de tres (3) cm de espesor de hormigón bituminoso elaborado y colocado en frío, sobre contrapiso detallado en el ítem correspondiente, previo riego de liga a razón de 0,6 lt/m<sup>2</sup> de residuo asfáltico. La carpeta se ejecutará mediante una mezcla en frío constituida por un 18 % de emulsión asfáltica modificada con polímeros del tipo POLY ASFALT PQ1 de PRODUCTORA QUIMICA, o calidad equivalente, 13 % de cemento tipo Portland y 69 % de áridos 0-6 mm.

La ejecución de los trabajos, condición de los materiales y equipos a utilizar, compactación y densidades, fórmulas y características de las muestras, ensayos requeridos, etc., deberán cumplir estrictamente con las especificaciones establecidas en el pliego.

El espesor de la carpeta no tendrá tolerancia en defecto, las zonas que resulten de un espesor menor que el exigido deberán demolerse y reconstruirse, no aceptándose la ejecución de carpetas de recuperación. Los solados se ejecutarán con las pendientes mínimas que indique la Inspección de Obra. El pago se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) e incluye el riego y la carpeta superficial de concreto asfáltico.

#### **ITEM 147: PISOS DE BALDOSAS GRANITICAS DE 30 X 30 CM DE 16 PANES (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para las ejecuciones de solados de veredas con baldosas graníticas reglamentarias de 30 x 30 cm. ranuradas en 16 panes y biseladas, color gris según muestra a aprobar por la Inspección de Obra.

El solado se colocará sobre mezcla de asiento ejecutada con el siguiente dosaje:

- ½ cemento
- 1 cal
- 3 arena gruesa

Previo a la colocación de las baldosas se realizará un espolvoreado de cemento.

El presente ítem incluye la mezcla de asiento, el pastinado y posterior limpieza. Las juntas de dilatación que se requieran, quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 4 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. La mano de obra y los materiales para el sellado de estas juntas se computarán y pagarán por ítems separados.

El ítem incluye los trabajos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado. Se respetarán los niveles y terminaciones que indique la Inspección de Obra.

#### **ITEM 148: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE GRANZA CERAMICA (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la distribución de granza cerámica roja, de granulometría aproximada 0:10 a criterio de la Inspección de Obra, formando camas de 3 cm de espesor, sobre suelo natural compactado. La granza cerámica a proveer y colocar deberá estar libre de basuras, desechos u otro tipo de materia orgánica o inorgánica de cualquier naturaleza.

#### **ITEM 149: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PIEDRA GRANÍTICA PARTIDA SUELTA (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la distribución de piedra partida suelta granítica y/o calcárea de granulometría 10:20 y/o 10:30 a criterio de la Inspección de Obra, formando camas de 5 cm de espesor promedio, sobre base de suelo natural compactado que se computará y pagará por ítem separado. La piedra a proveer y colocar deberá estar libre de basuras, desechos y cualquier otro tipo de materia orgánica o inorgánica de cualquier naturaleza.

#### **ITEM 150: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARENA (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la distribución de arena gruesa, formando camas de aproximadamente 10 cm de espesor. La arena a proveer y colocar deberá estar libre de basuras, desechos y cualquier otro tipo de materia orgánica o inorgánica de ninguna naturaleza.

#### **ITEM 151: MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES A LA VISTA (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes en elevación a la vista, en espesores nominales de 15 y/o 30 cm. Se utilizarán ladrillos comunes de primera calidad para terminación a la vista, perfectamente cocidos, de caras planas y paralelas, sin fisuras ni cachaduras de ningún tipo. El asiento de los ladrillos se realizará controlando la horizontalidad de las hiladas, el plomo del paramento y la perfecta trabazón entre los ladrillos de distintas hiladas, de acuerdo al aparejo que indique la Inspección de Obra. El dosaje del mortero de asiento será el siguiente:

- ½ cemento
- 1 cal
- 3 arena gruesa

#### **ITEM 152: MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES (m3)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes en elevación para revocar, en espesores nominales de 15 y/o 30 cm, siendo válidas el resto de las especificaciones establecidas para el Art. N° 27 "Mampostería de ladrillos comunes a la vista".

#### **ITEM 153: REVOQUE EXTERIOR COMPLETO (m2)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de revoques exteriores completos, incluido el azotado impermeable. Como primera medida se deberá limpiar y emprolijar la superficie del muro a revocar, humedeciendo el paramento antes de realizar el azotado. El azotado impermeable será de un espesor promedio mínimo de 5 mm, cuidando de cubrir perfectamente la totalidad de la superficie del paramento. El dosaje del mortero será:

- 1 cemento
- 3 arena, empastado en agua con 10 % de hidrófugo químico inorgánico

Antes de que haya secado el azotado, con el objeto de asegurar la adherencia, se aplicará el jaharro en una capa de 1,5 cm de espesor promedio, garantizando el plomo de la superficie resultante. Se utilizará el siguiente dosaje:

- ¼ cemento

1	cal
3	arena

Como terminación, se utilizará un revoque fino, de espesor entre 3 y 5 mm, utilizando para su ejecución el siguiente dosaje:

¼	cemento
1	cal
2,5	arena fina

Para lograr una perfecta terminación, deberá fratasarse con un fieltro humedecido con agua de cal. En los casos en que no se complete en la jornada el paño de azotado a revocar, se cuidará de que su borde de conclusión provisorio sea uniforme y verticalizado. En la continuidad de la tarea se emplearán puentes de adherencia para hormigones tipo SIKA FIX o similar. Cuando se llegue a un encuentro de muros, saliente o entrante, no se admite que se concluya en la arista, sino que deberá sobrepasarse como mínimo 15 cm del primer plano al segundo. Los impermeables en etapas no se cubrirán totalmente con revoques gruesos, debiéndose dejar 15 cm libres para el correcto empalme.

#### **ITEM 154: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCOS METALICOS PARA ARENEROS (m)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución y colocación de cercos metálicos, de acuerdo a plano EU.002.02 que se adjunta en el pliego. Los trabajos a contratar incluirán las excavaciones, rellenos y retiros de suelos, las bases de hormigón, y la pintura de retoque y terminación más todos los trabajos que fueran necesarios para su correcta terminación y aprobación. Las uniones que fueran necesarias serán exclusivamente soldaduras de arco eléctrico continuas, terminadas con amolador y masilla sintética lijable del tipo Schori C 324 o equivalente. Los parantes se empotrarán en bases individuales de hormigón H 13, de forma acorde a lo indicado en planos de proyecto o según indicaciones que imparta la Inspección de Obra.

#### **ITEM 155: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCO DE ALAMBRE TEJIDO (m)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución y colocación de cercos perimetrales de alambre tejido. El Contratista deberá realizar el replanteo del trazado del cerco y las excavaciones y los rellenos que fueran necesarios para bases de las columnas (postes sostén, esquineros, refuerzos-terminales, etc.), con las formas y medidas requeridas en cada caso.

Las bases de fundación requeridas para la fijación de los cercos se ejecutarán conforme a lo establecido en los capítulos 6 a 14 del Tomo I del Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos. Son válidas también las Normas IRAM, IRAM-IAS y CIRSOC que se citan en el referido Reglamento. Las bases serán ejecutadas con hormigón H 17. El agregado grueso será piedra partida granítica de tamaño máximo nominal 10:30 mm.

El Contratista deberá proveer y colocar los elementos de hormigón premoldeado y vibrado que fueran necesarios para la construcción del cerco (esquineros, refuerzos-terminales, intermedios, puntales). Los postes serán de 3,30 m de alto con codo superior inclinados a 45°, para cercos de 2,40 m con esquineros de 15x15, sostenes de 11x11 colocados cada 3 m y refuerzos de 15x15 colocados cada 30 m con puntal de 2,50 m x 8 x 8 cm atornillados mediante espárragos de 3/8" x 33 cm.

El Contratista deberá proveer y colocar tejido romboidal para cerco con malla de 2 ¼" con alambre de acero galvanizado N°12 y una altura de 2 m. En los extremos de cada paño se colocarán las planchuelas de acero galvanizado de 1" x 3/16" x 2 m. Estas irán tomadas a las columnas mediante ganchos-tornillos tira alambre galvanizados (cantidad: 4 para cada planchuela) de 3/8" x 9" con arandelas y tuercas hexagonales, también galvanizadas. Además, se colocarán tres (3) hileras de alambre liso (arriba, medio y abajo) galvanizado calibre n°13 para tensar con torniquetes N°7 reforzados galvanizados. En los codos superiores se colocarán alambre de púas galvanizadas cada 4" de alta resistencia y/o calibre 13 (2,33 mm).

#### **ITEM 156: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE CERCOS PARAPELOTAS (u)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución y colocación de cercos paralelotas según planos de proyecto. La ubicación definitiva en los predios será definida por la por la Inspección de Obra. Los trabajos a cotizar incluyen la provisión y colocación de las estructuras metálicas y de los alambres tejidos y accesorios, las excavaciones y bases correspondientes, pintura, terminaciones y limpieza del lugar.

Para la construcción de los cercos se utilizarán caños estructurales y planchuelas nuevas de acero con las medidas y espesores indicados en los planos, perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas y de superficies exteriores limpias y sin defectos. Los caños estructurales serán de 2,5 mm de espesor de pared como mínimo. Las piezas se unirán mediante soldaduras eléctricas continuas, perfectamente amoladas, masilladas y pulidas.

Todas las piezas llevarán 2 (dos) manos de fondo antióxido, aplicadas en taller y/o en obra. Previo a la aplicación del tratamiento anticorrosivo se deberá proceder a la limpieza de los elementos metálicos, para eliminar restos de aceites y escamas de laminación y a los efectos de la correcta adherencia de dicho tratamiento. Como terminación se aplicarán 2 (dos) manos de esmalte sintético del tipo ALBALUX o de calidad equivalente, color y acabado a definir por la Inspección de Obra según muestra.

Las bases para los parantes se ejecutarán en hormigón tipo H-13 según Reglamento CIRSOC 201, con las formas, dimensiones y posiciones establecidas en los planos de detalle correspondientes. El nivel superior de todas las bases deberá quedar al nivel de los pisos o terrenos naturales adyacentes. Se deberán incluir en la cotización las excavaciones necesarias y el retiro de la tierra excedente, según instrucciones de la Inspección de Obra.

Los cercos deberán ser colocados en los plazos establecidos, debiendo el Contratista retirar todo tipo de residuos, material excedente, equipos y herramientas, una vez culminados todos los trabajos.

#### **ITEM 157: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA PLAYÓN POLIDEPORTIVO (u)**

Comprende la provisión de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución y colocación de módulos de arcos y aros metálicos y postes para red de Volley para playones polideportivos según planos de proyecto. La ubicación definitiva en los predios será definida por la Inspección de Obra.

Cada módulo ofertado incluirá:

- 2 (dos) conjuntos de arco y aro
- 2 (dos) postes para red de Volley

Los trabajos a cotizar incluyen la provisión y colocación de las estructuras metálicas y accesorios, las excavaciones y bases correspondientes, pintura, terminaciones y limpieza del lugar.

Para la construcción de los arcos se utilizarán caños estructurales y planchuelas nuevas de acero con las medidas y espesores indicados en los planos, perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas y de superficies exteriores limpias y sin defectos. Los caños estructurales serán de 2,5 mm de espesor de pared como mínimo. Las piezas se unirán mediante soldaduras eléctricas continuas, perfectamente amoladas, masilladas y pulidas.

Todas las piezas llevarán 2 (dos) manos de fondo antióxido, aplicadas en taller y/o en obra. Previo a la aplicación del tratamiento anticorrosivo se deberá proceder a la limpieza de los elementos metálicos, para eliminar restos de aceites y escamas de laminación y a los efectos de la correcta adherencia de dicho tratamiento. Como terminación se aplicarán 2 (dos) manos de esmalte sintético del tipo ALBALUX o de calidad equivalente, color y acabado a definir por la Inspección de Obra según muestra.

Las bases para los parantes se ejecutarán en hormigón tipo H-17 según Reglamento CIRSOC 201, con las formas, dimensiones y posiciones establecidas en los planos de detalle correspondientes. El nivel superior de todas las bases deberá quedar al nivel de los pisos o terrenos naturales adyacentes. Se deberán incluir en la cotización las excavaciones necesarias y el retiro de la tierra excedente, según instrucciones de la Inspección de Obra.

El contratista deberá retirar todo tipo de residuos, material excedente, equipos y herramientas una vez culminados todos los trabajos.

#### **ITEM 158: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ARCOS DE FÚTBOL (u)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de arcos de fútbol de 5 m de ancho por 2 m de altura libre, con 1 m de empotramiento.

Los trabajos a cotizar incluyen la provisión y colocación de las estructuras metálicas, pintura, terminaciones y limpieza del lugar. Las excavaciones y bases de hormigón correspondientes se medirán y pagarán por ítems separados.

Para la construcción de los arcos se utilizarán caños estructurales de acero de 4" de diámetro, totalmente nuevos, perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas y de superficies exteriores limpias y sin defectos. Los caños estructurales serán de 3.20 mm de espesor de pared como mínimo. Las piezas se unirán mediante soldaduras eléctricas continuas, perfectamente amoladas, masilladas y pulidas.

Todas las piezas llevarán 2 (dos) manos de fondo antióxido, aplicadas en taller y/o en obra. Previo a la aplicación del tratamiento anticorrosivo se deberá proceder a la limpieza de los elementos metálicos, para eliminar restos de aceites y escamas de laminación y a los efectos de la correcta adherencia de dicho tratamiento. Como terminación se aplicarán 2 (dos) manos de esmalte sintético del tipo ALBALUX o de calidad equivalente, color y acabado a definir por la Inspección de Obra según muestra.

El contratista deberá retirar todo tipo de residuos, material excedente, equipos y herramientas una vez culminados todos los trabajos.

#### **ITEM 159: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BARANDAS METÁLICAS (m)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de barandas metálicas.

Los trabajos a cotizar incluyen la provisión y colocación de las barandas metálicas, las excavaciones y bases correspondientes, pintura, terminaciones y limpieza del lugar.

Para la construcción de las barandas se utilizarán caños estructurales de acero, y parantes de perfiles normales, de acuerdo a lo indicado en el plano EU-207-01. Los elementos a utilizar serán totalmente nuevos, perfectamente homogéneos, exentos de sopladuras e impurezas y de superficies exteriores limpias y sin defectos. Los caños estructurales serán de los espesores de pared mínimo que se indican en el plano. Las piezas se unirán mediante soldaduras eléctricas continuas, perfectamente amoladas, masilladas y pulidas.

Todas las piezas llevarán 2 (dos) manos de fondo antióxido, aplicadas en taller y/o en obra. Previo a la aplicación del tratamiento anticorrosivo se deberá proceder a la limpieza de los elementos metálicos, para eliminar restos de aceites y escamas de laminación y a los efectos de la correcta adherencia de dicho tratamiento. Como terminación se aplicarán 2 (dos) manos de esmalte sintético del tipo ALBALUX o de calidad equivalente, color y acabado a definir por la Inspección de Obra según muestra.

El contratista deberá retirar todo tipo de residuos, material excedente, equipos y herramientas una vez culminados todos los trabajos.



**ITEM 160: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BANCOS TIPO “Z” (u)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de bancos de hormigón premoldeado tipo “Z”, según lo indicado en los planos EU-031-01 y EU-087-03.

La provisión de los bancos de hormigón premoldeado de piedra armado se realizará en un todo de acuerdo a características constructivas que se detallan, a las formas y medidas indicadas planos, y cumpliendo con todos los requerimientos y/o ensayos solicitados por la Inspección de Obra.

Los bancos a proveer serán construidos en hormigón premoldeado de piedra armado con acero. Se ejecutarán con hormigón de calidad H 17 (obk 170 Kg/cm<sup>2</sup>), utilizando cemento tipo Portland Normal, arena silícea, piedra partida granítica de tamaño máximo nominal 10 mm y acero ADN 420-500 (σs 4200 Kg/cm<sup>2</sup>).

Las formas, tamaños, medidas y cantidades del hormigón y de las armaduras de acero son las indicadas en los planos que se adjuntan al presente Pliego. Para garantizar un correcto llenado y una adecuada superficie de terminación se utilizarán encofrados metálicos suficientemente rígidos y desmoldantes apropiados, los cuáles serán previamente aprobados por la Inspección de Obra.

Las superficies de apoyo o asiento deberán ser perfectamente lisas, debiéndose hormigonar con estas caras hacia abajo contra el encofrado y se efectuará algún tipo de vibrado que garantice un relleno completo del molde, sin oquedades de ningún tipo. El hormigón deberá tener una consistencia apropiada para dar buena terminación también a las caras inferiores de bancos y mesas, por reglado y fratasado de su superficie.

En caso de quedar oquedades en las superficies, las mismas deberán sellarse inmediatamente con mortero de cemento y arena, antes de que termine de fraguar el hormigón.

El recubrimiento de las armaduras será el indicado en los planos, utilizándose separadores de cemento y arena convenientemente dispuestos.

El ítem incluye la provisión de los bancos, el traslado y colocación del equipamiento, las excavaciones, las bases de hormigón, los rellenos de nivelación y la reposición o completamiento del solado adyacente si correspondiera, en un todo de acuerdo a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 161: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE MESAS DE HORMIGON (u)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de mesas de hormigón premoldeado, según lo indicado en los planos EU-030-01 y EU-087-03.

Se respetarán todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento de hormigón, indicadas en el Art 36 “Provisión y colocación de bancos tipo “Z””.

Las tapas de las mesas contarán con insertos de acero para su vinculación con los pedestales, (mediante hormigonado in situ en el momento de su colocación) según se detalla en los planos correspondientes.

El ítem incluye la provisión de las mesas, el traslado y colocación del equipamiento, las excavaciones, las bases de suelo compactado, los rellenos de nivelación y la reposición o completamiento del solado adyacente si correspondiera, en un todo de acuerdo a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 162: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PRETILES DE HORMIGON (u)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de pretilas de hormigón premoldeado, según lo indicado en los planos EU-037-01 y EU-037-02.

Se respetarán todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento de hormigón, indicadas en el Art 36 “Provisión y colocación de bancos tipo “Z””.

El ítem incluye la provisión de los pretilas, el traslado y colocación, las excavaciones, la base de hormigón, el colado de anclaje y los rellenos de nivelación, en un todo de acuerdo a medidas y especificaciones indicadas en el plano de detalle correspondiente, y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 163: PROVISIÓN Y COLOCACION DE BANCOS DE HORMIGON MONOPIEZA (u)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la provisión y colocación de bancos de hormigón premoldeados monopieza, según lo indicado en los planos BA08-4 y EU-101-01.

Se respetarán todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento de hormigón indicadas en el Art 36 “Provisión y colocación de bancos tipo “Z””.

El ítem incluye la provisión de los bancos, el traslado y colocación del equipamiento, las excavaciones, las bases de hormigón, el colado de anclaje y los rellenos de nivelación, en un todo de acuerdo a medidas y especificaciones indicadas en el plano de detalle correspondiente, y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 164: PROVISIÓN Y COLOCACION DE CESTOS METALICOS (u)**

Comprende la provisión de materiales, materiales de aporte, mano de obra y equipos necesarios para la para la provisión y colocación de cestos metálicos, según lo indicado en los planos EU-121-02 y EU-121-03.

Se respetarán todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento metálico indicadas en el Art 35 “Provisión y colocación de barandas metálicas”.

El ítem incluye la provisión y colocación de los cestos, las excavaciones, las bases de hormigón, el colado de anclaje y los rellenos de nivelación, en un todo de acuerdo a medidas y especificaciones indicadas en los planos de detalle correspondientes, y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 165: PROVISIÓN Y COLOCACION DE CARTELES DE PLAZA (u)**

Comprende la provisión de materiales, materiales de aporte, mano de obra y equipos necesarios para la para la provisión y colocación de carteles metálicos, según lo indicado en el plano SN11-2.

Se respetará todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento metálico indicadas en el Art 35 "Provisión y colocación de barandas metálicas".

El ítem incluye la provisión y colocación de los carteles, las excavaciones, las bases de hormigón, y los rellenos de nivelación, en un todo de acuerdo a medidas y especificaciones indicadas en el plano de detalle correspondiente, y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 166: PROVISIÓN Y COLOCACION DE JUEGOS INFANTILES INTEGRADORES (u)**

Comprende la provisión de materiales, materiales de aporte, mano de obra y equipos necesarios para la provisión y colocación de un conjunto de juegos infantiles integradores, formado por una hamaca integradora y una calesita integradora con dos asientos y para dos sillas, según lo indicado en plano EU-328-02 y según las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

Se respetarán todas las especificaciones relacionadas con la provisión de equipamiento metálico indicadas en el Art 36 "Provisión y colocación de barandas metálicas".

El ítem incluye la provisión y la colocación de los juegos, las excavaciones, las bases de hormigón, el colado de anclaje y los rellenos de nivelación, en un todo de acuerdo a medidas y especificaciones indicadas en el plano de detalle correspondiente, y a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

**ITEM 167: ESMALTE SINTETICO SOBRE ELEMENTOS METALICOS (m2)**

Comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de pintura sobre elementos metálicos varios, nuevos o existentes, tales como rejas, barandas, cercos, juegos infantiles, etc., según indicación de la Inspección de Obra. Se utilizará esmalte sintético de acabado semimate del tipo ALBALUX o equivalente, colores a definir sobre muestras, con la siguiente preparación de las superficies:

- Limpiar las superficies con solvente para eliminar totalmente la suciedad de obra
- Quitar el óxido mediante arenado o solución desoxidante
- Aplicar una mano de fondo sintético antióxido al cromato de zinc, cubriendo perfectamente todas las superficies
- Una vez secas las superficies serán pintadas como mínimo con una mano de fondo sintético y dos manos de esmalte sintético puro

**ITEM 168: PINTURA AL LATEX PARA EXTERIORES (m2)**

Comprende la provisión de materiales, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de pintura sobre paramentos y obras exteriores, según indicación de la Inspección de Obra. Se utilizará pintura al látex para exteriores del tipo ALBALATEX, LOXON o calidad equivalente, a juicio de la Inspección de Obra, colores a definir sobre muestras, con la siguiente preparación de la superficie:

- Dar una mano de fijador al agua, con base de color
- Realizar una aplicación de enduido plástico al agua, en capas delgadas, para eliminar todas las imperfecciones existentes
- Después de 8 horas lijar con lija mediana y quitar en seco el polvo resultante

Aplicar las manos de pintura al látex necesarias para su correcto acabado, considerando un mínimo de 2 manos. La primera se aplicará diluida al 50 % con agua y las manos siguientes se rebajarán, según la absorción de la superficie.

**ITEM 169: DEMARCACIÓN PARA PISOS DE PLAYONES POLIDEPORTIVOS (m)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la ejecución de franjas de pintura de 5 cm de ancho para las distintas líneas demarcatorias de juegos de cada Playón Polideportivo, de acuerdo a las instrucciones que imparta al respecto la Inspección de Obra.

Todas las superficies deberán ser lavadas con agua y ácido muriático al 10% y dejar secar, en caso de presentar hongos o verdín lavar con agua y lavandina al 10%, enjuagar y dejar secar, todo prolijamente antes de recibir las sucesivas manos de pintura, debiéndose notificar a la Inspección cuando se vaya a aplicar cada mano.

La pintura a utilizar será del tipo "Pintura para pisos deportivos" de primera marca.

Se aplicarán 2 (dos) o 3 (tres) manos como mínimo dejando secar entre cada una de 4 a 6 horas, la primera mano se aplicará diluida al 30% de agua. La Contratista deberá realizar previamente a la ejecución de la primera mano de pintura, las muestras de color y tono que la Inspección de Obra le solicite.

**ITEM 170: SELLADO DE JUNTAS CON MATERIAL ASFALTICO (m)**

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para ejecución del sellado de juntas en solados, donde ya exista un corte en el contrapiso. El material de sellado de estas juntas será material asfáltico colado en caliente. En el caso de que el relleno en el corte del contrapiso se haya materializado mediante la colocación de poliestireno expandido, deberá retirarse éste en una profundidad que involucre como mínimo la mitad del espesor del contrapiso. Luego se procederá a la colocación de arena seca, la que deberá rellenar el volumen remanente por debajo del espacio a ocupar por el material de sellado, el que tendrá una profundidad mínima de 3 cm por debajo del nivel de piso terminado.



## **G. RUBRO RED ELÉCTRICA Y OBRAS DE ALUMBRADO**

### **ITEM Nº 171: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN LUMINARIA Y EQUIPO LED 150 W.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la provisión, colocación e instalación de artefactos completos de iluminación con lámpara LED de 150 W.; con montaje y cableado desde el artefacto a la línea de alimentación con cable T.P.R de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>., incluyendo portafusibles y morsetos, cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares y Generales de Materiales y Mano de Obra.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

### **ITEM 172: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN COLUMNAS DE HIERRO 9,7 MTRS CON BRAZO 1,5 MTRS**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la provisión y colocación de columnas tubulares de acero de 9,70 mts. de altura total con brazo de 2,50 mts de diámetro de 60 mm. con rack y aislador MN 16 para acometida aérea. Incluye excavación, llenado de base con hormigón H 17 y construcción de pretil de forma piramidal truncado y pintado de columna con esmalte sintético y del pretil con latex color a determinar. Incluye la puesta a tierra con jabalina de acero cobreada de ½"x 1,5 metros. La inspección exigirá la medición parcial o total de las puestas a tierra, y si fuese necesario se incrementará la longitud de la jabalina y la sección hasta alcanzar valores adecuados. Incluye reparación de vereda donde fuese necesario.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será **por Módulo** al precio contractual respectivo.

### **ITEM 173: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN LUMINARIA Y EQUIPO SAP 250 W.**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la provisión, colocación e instalación de artefactos completos de iluminación del tipo semi cutt-off con lámpara de 250 W. completos (lámpara, balasto, capacitor e ignitor); con montaje y cableado desde el artefacto a la línea de alimentación con cable T.P.R de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>., incluyendo portafusibles y morsetos, cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares y Generales de Materiales y Mano de Obra.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

### **ITEM 174: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN TULIPAS EN LUMINARIAS EXISTENTES S/ESP. MUNICIPALIDAD**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la provisión y colocación de tulipas de policarbonato para artefacto del estilo semicutt-off cabe aclarar que también se incluye la goma siliconada de dicha tulipa. Cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares y Generales de Materiales y Mano de Obra y planos de la presente obra.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 175: TABLERO DE COMANDO TN 130E S/ESPECIFIC. MUNICIPALIDAD DE SANTA FE**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem comprende la provisión de materiales, mano de obra y todo insumo necesario para la colocación y conexionado de gabinete de comando de alumbrado público en forma aérea, incluye llave general trifásica del tipo compacta de 80 A., un contactor trifásico de 80 A. en Ac1, seis llaves termomagnéticas unipolares (tres de 40 A. y tres de 20 A.), una llave de 10 A. protección fotocélula, borneras y fotocélula, llave manual automática tipo vefben de 10 A., un disyuntor de 4 x 40 A. 300 mA., etc. La alimentación desde la S.E.T.A. será con cable subterráneo de 3 x 35 mm<sup>2</sup>. + 1 x 25 mm. con morseto doble bulón y retorno a carga con dos salidas de 4 x 16 mm<sup>2</sup>., pudiéndose colocar el mismo tanto en la subestación como en un poste de hormigón cercano a la SETA. Incluye la colocación de un caño galvanizado para bajada del cable subterráneo estando éste zunchado, cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares y Generales de Materiales y Mano de Obra.

### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 176: PROVISIÓN, COLOCACIÓN Y CONEXIONADO CABLE PREENSAMBLADO DE 2X16 MM<sup>2</sup>**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem la provisión, colocación y conexionado de cable preensamblado de 2 x 16 mm<sup>2</sup>, de aluminio, con sello IRAM, incluye todos los herrajes y la morsetería correspondiente para retención y sujeción. La inspección indicará modificaciones en los circuitos existentes para lograr funcionamiento deseado de ser necesario. Cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares, y generales de Materiales, y mano de Obra.

### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 177: MORSETO DE CONEXIÓN A RED AÉREA**

### **• CONEXIÓN A RED AÉREA 25/4 MM C/FUSIBLE**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem la provisión y colocación de todos los herrajes y la morsetería correspondiente para retención y sujeción. La inspección indicará modificaciones en los circuitos existentes para lograr funcionamiento deseado de ser necesario. Cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares, y generales de Materiales, y mano de Obra.

#### **2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

#### **3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

### **• CONEXIÓN A RED AÉREA 25/4 MM**

#### **1.- DESCRIPCIÓN**

Este ítem la provisión y colocación de todos los herrajes y la morsetería correspondiente para retención y sujeción. La inspección indicará modificaciones en los circuitos existentes para lograr funcionamiento deseado de ser necesario. Cumplimentando las Especificaciones Técnicas Particulares, y generales de Materiales, y mano de Obra.

**2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

**ITEM 178: HONORARIOS PROFESIONALES**

**1.- DESCRIPCIÓN**

Comprende el reconocimiento por los Honorarios Profesionales por Proyecto y Conducción Técnica del "Proyecto Ejecutivo de Infraestructura" correspondiente a la red de Alumbrado Público, en un todo de acuerdo con el anteproyecto y especificaciones contenidos en el presente Pliego. La certificación de los honorarios se realizará previa presentación de los respectivos comprobantes antes los Colegios Profesionales y Cajas Previsionales correspondientes.

**2.- MEDICIÓN:**

Se medirán por documentación terminada y aprobada por la Inspección, al precio unitario contractual respectivo.

**3.- FORMA DE PAGO:**

Se liquidarán por documentación terminada y aprobada por la Inspección. El pago del ítem será por Módulo al precio contractual respectivo.

**H. RUBRO PROVISION DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS**

**ITEM 179: CANASTA DE MATERIALES PARA VIVIENDA VU 1D- Completa**

**1.- DESCRIPCIÓN Y METODO OPERATIVO**

Los materiales que constituyen la Canasta del presente ítem, corresponden a la totalidad de los necesarios para la Construcción del Prototipo VU posición 1 Lineal, de 1 Dormitorio, con cámara séptica y pozo absorbente, según las especificaciones que figuran en el punto 2 del presente ítem. La entrega de los materiales, se realizará en 4 Etapas, las cuales podrán sufrir modificaciones, en virtud de las condiciones de avance de Obra, y a exclusivo criterio de la Inspección, que notificará a la Contratista con al menos 72 hs. de antelación.

De la presentación: La Contratista deberá presentar en su Oferta para este ítem, un análisis de precio que responda al siguiente formato:

CANASTA DE MATERIALES VIVIENDA VU 1 DORMITORIO				
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>1ª ENTREGA</b>				\$ -
<b>Fundaciones</b>				
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	45,0		
Arena Mediana.	m3	23,0		
...				
...				
<b>2ª ENTREGA</b>				\$ -
<b>Mampostería, encadenados y carpeta</b>				
Cal Viva de Córdoba Molida. Bolsa de 25 kg.	bolsa	25,0		
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	17,0		
...				
<b>3ª ENTREGA</b>				\$ -
<b>Cubierta</b>				
Perfil C 120x50x15x2mm (L=12m)	u	6,0		
Tornillos autoperforantes.	u	450,0		
...				
...				
<b>4ª ENTREGA</b>				\$ -
<b>Revoques</b>				
Hidrófugo inorgánico. Caja 10 Kg.	kg	6,0		
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	28,0		
Arena Mediana.	m3	10,0		
...				
...				
...				
<b>Mesada de Cocina.</b>				
Mesada de Cocina de acero inoxidable de 1,40 m.	un	1,0		
Ménsulas p/ Mesada de Cocina	un	1,0		
Costo Directo Total Materiales (sin IVA): (1)+(2)+(3)+(4)				\$ -
Coeficiente de Paso***				
Precio Final del ITEM CANASTA DE MATERIALES (IVA incl.)				\$ -

\*\*\*El Coeficiente de paso del ítem, tendrá en cuenta toda máquina, equipo, y mano de obra necesarios para la entrega y el remanejo de los materiales, incluidos desperdicios, rotura y reposición, fletes, gastos generales y específicos del ítem, beneficios, y todo impuesto que aplique al ítem, incluido el IVA.

Las etapas propuestas para la entrega de los materiales, son las siguientes:

1º Entrega) Materiales para platea de fundación, instalaciones de gas, desagües cloacales incluido materiales para pozo absorbente y cámara séptica, también cañerías de agua fría y caliente.

MATERIALES		
VIVIENDA VU 1 DORMITORIO		
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
<b>1ª ENTREGA</b>		
<b>Fundaciones</b>		
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	45,0
Arena Mediana.	m3	23,0
Piedra Granítica Partida 1:3.	m3	5,0
Malla soldada 15 x 15 cm Ø 4mm (2,15 x 6 mts)	m2	30,0
Alambre Negro Nº 16.	kg	10,0
Hierro nervado Ø 8. Barra 12 m.	ml	120,0
Hierro nervado Ø 4. Barra 12 m.	ml	90,0
<b>Instalación de Gas</b>		
Caño de Acero con recubrimiento Epoxi Ø 3/4"	m	5,0
Caño de Acero con recubrimiento Epoxi Ø 1/2"	m	1,0
Codo de Fundición a 90° con recubrimiento Epoxi (H-H) Ø 3/4"	u	5,0
Codo de Fundición a 90° con recubrimiento Epoxi (H-H) Ø 1/2"	u	3,0
Llave de paso 3/4" Gas	u	1,0
Llave de paso 1/2" Gas	u	1,0
Te 3/4" Epoxi	u	2,0
Reducción 3/4" a 1/2" Epoxi.	u	1,0
Tapón 3/4" Epoxi	u	1,0
Tapón 1/2" Epoxi	u	1,0
<b>Instalación de Desagües Cloacales</b>		
Caño PVC Ø 110	m	9,0
Caño PVC Ø 63	m	8,0
Caño PVC Ø 40	m	4,0
Codo 87° 30' con Base MH PVC Ø 110 mm.	u	1,0
Ramal 87° 30' MH PVC Ø 110 mm. x 63 mm.	u	3,0
Curva 87° 30' MH PVC Ø 110 mm.	u	1,0
Codo 87° 30' MH PVC Ø 63 mm.	u	5,0
Codo 87° 30' MH PVC Ø 40 mm.	u	12,0
Boca de Acceso Tapada	u	1,0
Ramal 45° MH PVC Ø 110 mm.	u	1,0
Pileta de Patio PVC 15 cm. x 15 cm. Rejilla PVC	u	2,0
Reducción PVC 50 - 63	u	1,0
Sifón PVC Ø 50	u	1,0
Curva 90° PVC Ø 40	u	1,0
Sombrerete PVC Ø 63 mm.	u	1,0
<b>Instalación de Agua Fría y Caliente</b>		
Caño Polipropileno Ø 3/4" - Agua Fría y Caliente	m	10,0
Caño Polipropileno Ø 1/2" - Agua Fría y Caliente	m	33,0
Curva 90° Polipropileno Ø 3/4" Fusión	u	5,0
Curva 90° Polipropileno Ø 1/2" Fusión	u	20,0
Llave Esférica Polipropileno Ø 3/4" Fusión - Rosca Metálica (H) para vista	u	1,0
Llave de Paso Polipropileno Ø 1/2" Fusión	u	3,0
Llave de Paso Polipropileno Ø 3/4" Fusión	u	1,0
Te Reducción Central Polipropileno Ø 1" x 3/4" x 1" Fusión - Rosca	u	2,0
Te Polipropileno Ø 3/4" Fusión	u	1,0
Te Polipropileno Ø 1/2" Fusión	u	11,0
Adaptador tanque p pleno. 1 "	u	1,0
Unión Doble Polipropileno Ø 3/4" Fusión - Rosca Metálica (M)	u	2,0
Tanque 300 lts.	u	1,0
Flotante p/ Tanque de Reserva	u	1,0
Tapa p/inodoro plástica	u	1,0
Cupla Polipropileno Ø 3/4" Fusión - Rosca Plástica (M)	u	1,0
Enterosca 1/2" Fusión	u	3,0
Enterosca 3/4" Fusión	u	2,0
Unión Doble Polipropileno Ø 1/2" Fusión - Rosca Metálica (M)	u	1,0
Unión Doble Polipropileno Ø 3/4" Fusión - Rosca Plástica (H)	u	1,0
Buje Reducción Polipropileno Ø 1" x 3/4" Fusión	u	1,0
Buje Reducción Polipropileno Ø 3/4" x 1/2" Fusión	u	1,0
Cupla Polipropileno Ø 1" Fusión	u	1,0
<b>Cámara séptica 1500 lts</b>	u	1,0
<b>Materiales Pozo absorbente</b>	u	1,0

En caso de que la platea sea ejecutada por la Contratista, según lo indicado en el ítem 180 del presente pliego, o si la misma fuese provista por el Comitente, a través de otras licitaciones, concursos de precios o Convenios, los materiales intervinientes y a definir por la Inspección, no serán entregados ni certificados, sin que esto implique reclamo alguno por parte de la Contratista.

2° Entrega) Materiales para Mampostería, encadenados y carpetas

MATERIALES		
VIVIENDA VU 1 DORMITORIO		
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
<b>2ª ENTREGA</b>		
<b>Mampostería, encadenados y carpeta</b>		
Cal Viva de Córdoba Molida. Bolsa de 25 kg.	bolsa	25,0
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	17,0
Arena Mediana.	m3	5,0
Bloque Cerámico 18 x 19 x 40 cm.	millar	759,0
Ladrillo Cerámico 12 x 19 x 40 cm.	u	409,0
Piedra Granítica Partida 1:3.	m3	2,0
Hierro nervado N° 8 (L=12m)	ml	300,0
Hierro nervado N° 4 (L=12m)	ml	189,0
Cascote de Ladrillo.	m3	1,0

3° Entrega) Materiales para Cubierta, zinguería, y Carpinterías

MATERIALES		
VIVIENDA VU 1 DORMITORIO		
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
<b>3ª ENTREGA</b>		
<b>Cubierta</b>		
Perfil C 120x50x15x2mm (L=12m)	u	6,0
Tornillos autoperforantes.	u	450,0
Alambre Negro N° 16.	kg	36,0
Chapa Galvanizada Ondulada N° 25. (L=2,50m)	u	4,0
Chapa Galvanizada Ondulada N° 25. (L=4,50m)	u	4,0
Chapa Galvanizada Ondulada N° 25. (L=6,00m)	u	4,0
Aislación térmica Isolant doble alu 10	m2	52,0
Malla red fib vid 5x5	m2	52,0
<b>Zinguería</b>		
Canaleta Chapa lisa galvanizada N° 22	m	9,0
Cumbrero Chapa lisa galvanizada N° 25	m	5,0
Cenefa Chapa lisa galvanizada N° 25	m	29,0
Caño de chapa bajada pluvial	m	7,0
Curvas de chapa 90°	u	4,0
Embudo de chapa	u	2,0
<b>Carpinterías</b>		
P1 - puerta principal de chapa 0,9x2,05m	u	1,0
P2 - puerta cocina de chapa 0,9x2,05m	u	1,0
P3 - puerta placa baño 0,9x2,05m	u	1,0
P4 - puerta placa dormitorio 0,9x2,05m	u	1,0
V1 - ventana cocina de chapa 1,00x1,00m	u	1,0
V2 - ventana baño 1,00x0,50m	u	1,0
V3 - ventana dormitorio de chapa 1,00x1,00m	u	1,0
Vidrios 4 mm	m2	2,0

4° Entrega) Materiales para revoques, Instalación eléctrica, pisos y revestimientos, pinturas, artefactos, sanitarios y griferías.



MATERIALES		
VIVIENDA VU 1 DORMITORIO		
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD TOTAL
<b>4ª ENTREGA</b>		
<b>Revoques</b>		
Hidrófugo inorgánico. Caja 10 Kg.	kg	6,0
Cemento Portland. Bolsa por 50 Kg.	bolsa	28,0
Arena Mediana.	m3	10,0
Cal Viva de Córdoba Molida. Bolsa de 25 kg.	bl	57,0
<b>Pintura</b>		
Pintura al latex para muros exteriores	l	23,0
Pintura al latex para muros interiores.	l	50,0
Pintura Liquido Imprimación para muros. Lata 4 l.	l	31,0
Pintura Esmalte Sintético. Lata 20 l.	l	5,0
Pintura Anticorrosiva. Lata 20 l.	l	1,0
Fondo Blanco para Madera. Lata de 4 litros.	l	1,0
Lija para madera.	u	15,0
Lija para metal.	u	15,0
<b>Pisos, revestimientos y zócalos</b>		
Cerámicas Esmaltadas 20 x 20 cm.	m2	7,0
Pegamento para Cerámicos. Bolsa 30 kg.	bl	1,0
Pastina. Bolsa x 1 Kg.	kg	2,0
<b>Instalación eléctrica</b>		
Tablero plastico para 8 modulos	u	1,0
Disyuntor 2x25 Amp. 30 mA	u	1,0
Interruptor termomagnetico 2x25 Amp.	u	1,0
Interruptor termomagnetico 2x16 Amp.	u	1,0
Interruptor termomagnetico 2x10 Amp.	u	1,0
Caño de PVC rígido de 3/4"	u	50,0
Cajas de paso 10x10	u	13,0
Cajas octogonales	u	3,0
Cajas rectangulares	u	10,0
Curvas de 90º	u	10,0
Modulos tomacorrientes	u	8,0
Modulos teclas para un punto	u	6,0
Bastidores y tapas	u	10,0
Grampas para sujecion caño de 3/4"	u	50,0
Conductor VN de 1,5 mm2 para fase y neutro (50m marron, 50 celeste)	m	100,0
Conductor VN de 2,5 mm2 para fase y neutro (50m marron, 50 celeste)	m	100,0
Conductor VN de 2,5 mm2 para tierra, verde amarillo	m	100,0
Campanilla para timbre 220/12 V completo con pulsador	u	1,0
Cinta aisladora	u	2,0
<b>Artefactos sanitarios</b>		
Inodoro pedestal c/ mochila	u	1,0
Lavatorio mediano de colgar	u	1,0
Pileta de lavar de cemento 60 cm. x 60 cm.	u	1,0
<b>Griferías</b>		
Griferías baño, cocina, lavadero	u	1,0
<b>Mesada de Cocina.</b>		
Mesada de Cocina de acero inoxidable de 1,40 m.	un	1,0
Ménsulas p/ Mesada de Cocina	un	1,0

## **2.- MATERIALES- Especificaciones y Características de los mismos.**

Los ladrillos serán cerámicos "PALMAR" o equivalente.

Las chapas para la cubierta liviana serán de acero laminado en frío con tratamiento galvanizado, ondulada N°25

Se proveerán tornillos autoperforantes "TEL" o equivalente de 3/8" x 2" con arandela de neopreno para la sujeción de las chapas a las correas

La aislación térmica será Tipo ISOLAN Doble Alu 10 para ser colocada entre la chapa y la estructura, sostenida con alambres galvanizados N°17, dispuestos entre correas y en zigzag con una distancia máxima de paso de 25 cm., o bien con malla plástica de color transparente, cuadrícula 12x12 cm. "EUROMAGLIA" E32/200 o equivalente.

Las canaletas, cenefas y caños de bajada, serán de chapa de acero laminado N°25 con la misma aleación de la chapa.

Los cerámicos para piso serán esmaltados 20x20 cm. "SAN LORENZO", "CERRO NEGRO" o equivalente de primera calidad, categoría P.E.I. N°4, de tránsito intenso, con mezcla adhesiva "KLAUKOL" o equivalente y pastina adecuada con color acorde al piso. Los cerámicos para revestimiento serán esmaltados, módulo 20x20 cm., "SAN LORENZO", "CERRO NEGRO" o equivalente de primera calidad. La mezcla adhesiva será "KLAUKOL" o equivalente y el tomado de junta se realizará con pastina, de primera calidad.

### **ABERTURAS**

Marcos: Serán de aluminio color, o de chapa inyectada N° 18, a definir por la inspección, con perfilera según detalle.

Hojas: Llevarán cerradura tipo doble paleta standard marca "CANDEX", "TEACHE" o equivalente, manijas doble balancín de aluminio extruído, con bocallave y boca manija del mismo material.

P1 Puerta de ingreso: Deberá tener el tablero de aluminio y perfilera de chapa inyectada N°18, de 1,00 x 2,05 m., más el ancho del marco respectivo / cerradura común con pestillo y llave marca "CANDEX", "TEACHE" o equivalente, manija doble balancín de aluminio extruído, con bocallave y boca manija de chapa para pintar, bisagras de aluminio. La misma llevara reja como se indica en los planos.

P2: Deberá ser placa de madera de 40 mm. de espesor mínimo, con enchapado en terciado de pino de 3,0 mm., apto para pintar, relleno mediante costillas de pino/álamo de 10 mm., separación 90 mm., con guardacanto de 12 mm. en pino, de 0,90x2,05m., más el ancho del marco respectivo / cerradura común con pestillo y llave marca "CANDEX", "TEACHE" o equivalente, manija doble balancín de aluminio extruído, con bocallave y boca manija de chapa para pintar, bisagras de aluminio.

P3 Puerta de patio: Deberá tener el tablero de aluminio y perfilera de chapa inyectada N°18, de 0,90 m x 2,05 m., más el ancho del marco respectivo / cerradura común con pestillo y llave marca "CANDEX", "TEACHE" o equivalente, manija doble balancín de aluminio extruído, con bocallave y boca manija de chapa para pintar, bisagras de aluminio. La misma llevara reja como se indica en los planos.

V1 Ventana: Serán de marco de chapa inyectada N° 18 y dos hojas vidrieras interiores corredizas, mosquitero y una inferior a media altura total fija de aluminio color de 1,50x2,05 m., / accesorios, burletes y demás elementos componentes.

V2 Ventana (en el dúplex): Serán de aluminio color de 1,20 x 1,00 m., dos hojas corredizas, mosquitero y postigón celosía de abrir de chapa / accesorios, burletes y demás elementos componentes.

V3 Ventana: Serán de aluminio color de 1,00 x 0,50 m., dos hojas corredizas, mosquitero y reja / accesorios, burletes y demás elementos componentes según plano de detalle.

V4 Ventana: Serán de aluminio color de 1,20 x 1,00 m., dos hojas corredizas, mosquitero y 2 hojas postigón celosía de abrir de chapa / accesorios, burletes y demás elementos componentes según plano de detalle.

V5 Ventana: Serán de aluminio color de 1,55 x 1,00 m., dos hojas corredizas, mosquitero y 2 hojas postigón celosía de abrir de chapa/ accesorios, burletes y demás elementos componentes según plano de detalle

V6 Ventana: Serán de aluminio color de 1,50 x 1,00 m., dos hojas corredizas, mosquitero y 2 hojas postigón celosía de abrir de chapa/ accesorios, burletes y demás elementos componentes según plano de detalle

### **PINTURA Y REVESTIMIENTOS EXTERIORES**

Muros Exteriores: pintura al látex para exteriores "ALBA", "RELASTIC", "PLAVICON", "RECUPLAST", "SUVINIL" o equivalente.

Muros Interiores: pintura al látex para interior "ALBA", "RELASTIC", "PLAVICON", "RECUPLAST", "SUVINIL" o equivalente.

### **INSTALACIÓN SANITARIA**

El tanque individual domiciliario será de polietileno con tapa a rosca, marca "CONMIX", "ETERNIT", "ROTOPLAST" o equivalente, tricapa, con base de losa de H<sup>9</sup>A<sup>0</sup>, capacidad mínima útil de 500 lts., contando con tapa hermética, flotante automático, llave esclusa en la bajada para alimentación del calefón Ø interno 19 mm., con caño de material aprobado, válvula de limpieza Ø 13 mm.

Cañerías y accesorios:

a) Cloacal:

Las cañerías y accesorios para desagües cloacales podrán ser de policloruro de vinilo (PVC) o de polipropileno.

Las cañerías de polipropileno podrán ser, "AWADUCT" o equivalente y responderán a la norma IRAM con sello de conformidad de fabricación de dicha norma.

Los accesorios de polipropileno podrán ser "AWADUCT" o equivalente con sello IRAM

Las cañerías y accesorios también podrán ser de polipropileno con junta elastomérica de doble labio "AWUADUCT", "SILENTIUM", "DURATOP" o equivalente.

b) Agua fría y caliente:

Las cañerías y accesorios a utilizar serán de polipropileno copolímero random tipo 3 para termofusionar "NICOLL", "ACQUA SISTEM" o equivalente, o bien de polipropileno homopolímero tipo 1 para rosca / fusión "SALADILLO H3" o equivalente (para agua fría y/o caliente), o bien polipropileno copolímero bloque tipo 2.

No se aceptarán cañerías y accesorios con polímeros no equivalentes (fusión de cañerías de polímero random 3 con accesorios homopolímeros tipo 1, por ejemplo).

Los accesorios terminarán con rosca metálica para posibilitar la colocación de la grifería y flexibles.

#### Artefactos Sanitarios:

Serán de loza blanca de primera calidad marca "CAPEA Línea Italiana", "FERRUM Andina" o equivalente y de requerirse artefactos para adaptar a Discapacidad serán de la línea "FERRUM ESPACIO".

Se proveerá inodoro sifónico con asiento correspondiente, depósito automático tipo mochila y codo (min. 12lts), bidet y lavatorio de colgar grande con tres agujeros.

La pileta de lavar tendrá 50x40x40 cm. y será de plástico, al igual que el asiento del inodoro.

#### Broncería:

Deberán ser "FV" modelo "KANSAS" o equivalente.

Para lavatorio: juego mezclador.

Para ducha: un brazo y flor móvil cromados con juego mezclador con transferencia.

Para pileta de cocina: juego mezclador para mesada con pico móvil.

Para bidet: juego mezclador.

Para pileta de lavar: dos canillas de bronce cromado con pico para manguera.

Las piletas de cocina, lavatorio y de lavar serán provistas con sopapa y tapa.

Ver plano de desarrollo sanitario. I 04-01

Todas las llaves llevarán campana cromada.

#### Accesorios:

Todos los accesorios serán de loza blanca de primera calidad del tipo de pegar, marca "FERRUM Línea Compacta" o equivalente.

Para baño, dos jaboneras, un toallero, dos perchas de un gancho, un porta rollo completo, un porta-vaso con porta-cepillos y un botiquín de 60x40 cm. de chapa esmaltada color blanco, con espejo y cajón abierto en la parte inferior.

Para lavadero: una jabonera.

#### INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se aceptarán pilares premoldeados o industrializados con un espesor mínimo de pared de 50 mm de hormigón, según lo establecido en el ítem 01.04.0500 de la ETN 40/99. Con armadura de hierro de secciones aptas para soportar los esfuerzos a los que pueden ser sometidas estas construcciones.

Se deberá ejecutar el pilar reglamentario de acometida y las respectivas conexiones domiciliarias de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares exigidas por la empresa provincial de la energía y el municipio local.

La empresa contratista presentar a la inspección de obra antes del inicio de los trabajos el proyecto constructivo aprobado por la empresa prestadora del servicio eléctrico y la autorización para el inicio de los trabajos propuestos.

Se deberá ejecutar el pilar reglamentario de acometida y las respectivas conexiones domiciliarias de acuerdo a las especificaciones técnicas particulares exigidas por la empresa provincial de la energía y el municipio local.

La provisión y montaje de la bajada domiciliaria monofásica hasta el medidor se hará con conductor de 4/4 mm<sup>2</sup> Cu antifraude (35 amp.) con grampa MN 212b o MN 207 gr. Proyectada, según TN 63 m-1.

Se efectuará el montaje de acometida monofásica a usuario, con kit de conexión (fusible, morseto, cable coaxial tipo concéntrico 4/4 mm<sup>2</sup> Cu, caja de material dieléctrico Matrícula 204223 y llave termomagnética de 2x20 A. máximo, caño de bajada tipo Genrod doble aislación o similar de 32 mm), incluyendo conexión al medidor y al cond. Preensamblado, fijación de caja sobre medidor sobre fachada, puesta a tierra y materiales complementarios.

Las instalaciones se ejecutarán según las reglamentaciones de la ciudad de emplazamiento. En caso de no existir, o bien que los parámetros de diseño fueran inferiores a los siguientes, estos últimos se tomarán como de mínima exigencia:

##### Secciones de conductores:

- Línea Principal: 4 mm<sup>2</sup>. (Tipo subterráneo IRAM 2178 3x4 mm<sup>2</sup>)

- Líneas seccionales: 2,5 mm<sup>2</sup>.

- Alimentación de tomacorrientes: 2,5 mm<sup>2</sup>.

- Líneas de circuitos de iluminación: 1,5 mm<sup>2</sup>.

- Conductor de protección a todos los tomacorrientes: 2,5 mm<sup>2</sup>.

Los cables y conductores eléctricos serán marca "PRYSMIAN", "IMSA" o equivalente.

**El tablero secundario** será de chapa acerada N°20 para 6 (seis) módulos "GEN ROD", "EMANAL" o equivalente y llevará dos circuitos con interruptor unipolar de 1 x 16 A y un interruptor diferencial para protección humana de 25 A.

**El tablero principal** será de chapa acerada N°20 para 4 (cuatro) módulos, con un interruptor termomagnético general bipolar de 2 x 25 A, formato DIN, curva C.

Los interruptores diferenciales tendrán tensión de utilización 220/380 V, corriente diferencial de disparo 30 mA instantáneo, formato DIN, construcción conforme a Norma IEC 1008, marca "MERLIN GERIN", "ABB TUBIO" o equivalente.

Los interruptores termo magnéticos tendrán tensión nominal 400 VCA, el poder de corte será 3 KA según Norma IEC 898, curva característica C, formato DIN, marca "MERLIN GERIN", "ABB TUBIO" o equivalente.

Las cañerías serán de material aislante, no propagante de la llama, cumpliendo como mínimo los requisitos de las Normas IEC 61386-1 e IEC 61386-21 para las cañerías rígidas, IEC 61386-22 para las cañerías curvables y transversalmente recuperables e IEC 61386-23 para las cañerías flexibles. Serán marca "SICA", "HOMEPLAST" o equivalente, de Ø 3/4".

Las cajas rectangulares, cuadradas y octogonales, deberán ser metálicas marca "PASTORIZA", "AYAN" o equivalente, espesor mínimo BWG N°20.

Los conectores serán metálicos marca "DELGA" o equivalente.

Las llaves y tomacorrientes serán marca "JELUZ", "EXULTT" o equivalente.

Los portalámparas, tanto de brazo curvo como de centro, serán de bakelita marca "BJB", "ARDITTI" o equivalente. Los de brazo curvo llevarán además roseta de madera de 10 cm. de diámetro, y los de centro llevarán florón plástico de color blanco.

La puesta a tierra será con jabalina de acero-cobre de 3/4" x 300 cm. marca "COPERWELD", "FACBSA" o equivalente, y morsetería y cable correspondiente. Contará con cámara de inspección de material plástico o de hormigón para realizar mediciones periódicas del valor de resistencia de puesta a tierra. Dicho valor deberá estar acotado entre los que recomienda la Asociación Argentina de Electrotécnicos (edición 2006) y la Norma IRAM 2281.

Todos los componentes de la instalación eléctrica deberán ser normalizados y poseer sello de fabricación según la Norma IRAM correspondiente. La traza de la cañería deberá ser horizontal o vertical (nunca oblicua), y con no más de dos curvas entre cajas, (radio de curvatura mínimo de 5 cm.) y deberá tener pendiente hacia las cajas.

Aquellas cañerías que se alojen en canaletas efectuadas en paredes, serán inspeccionadas antes del tapado de dichas canaletas, el cual se hará con concreto y la mezcla para fratasado correspondiente, (espesor mínimo total 20 mm.)

La inspección de la obra deberá solicitar los siguientes ensayos y verificaciones

- Medición de puesta a tierra
- Medición de aislamiento de conductores
- Prueba de accionamiento de interruptores
- Verificación de existencia conexión tercer polo a tierra en tomacorrientes.

Una vez terminadas las instalaciones, se deberá obtener la habilitación de las mismas por las autoridades que corresponda (Municipalidad, EPE, etc.). Todos los componentes de la instalación eléctrica deberán ser normalizados y poseer sello de fabricación según la NORMA IRAM correspondiente. Los gastos derivados de la habilitación/inspección del municipio local quedarán a cargo de la empresa contratista.

#### **MESADA DE COCINA**

Se proveerá y colocará de acero inoxidable AISI 430, espesor 0,8 mm. con dos agujeros para alojar la grifería, marca "JOHNSON" o equivalente, o de granito natural "gris mara", esp. 20 mm., medidas propuestas: 1,20x0,61 m. con una bacha simple de acero y rejillas inoxidable de la misma calidad, dimensiones 52x32x15 cm.

#### **VIDRIOS**

Para las ventanas V1, V2 y V3, serán transparentes de 3 mm. de espesor, con burletes de neopreno.

### **3.- MEDICIÓN**

Se medirá por % del ítem según los materiales entregados los cuales serán verificados por la inspección y controlados con los remitos de entrega, pudiendo corresponder a una Etapa total o parcialmente. El coeficiente de paso aplica a todos los materiales por igual. El % de materiales entregados, se multiplica por el coeficiente de paso y se traduce en módulos.

### **4.- FORMA DE PAGO**

Se liquidarán por unidad parcial y/o total aprobada por la inspección. El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 180: PLATEA CON DESCARGAS PARA BAÑO (INCLUYE CÁMARAS Y POZO ABSORVENTE)**

### **A-: PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Previo al inicio de los trabajos, la Inspección de Obra identificará los árboles que no podrán ser removidos, quedando a cargo del contratista su mantenimiento y conservación hasta la entrega definitiva de la obra. Posteriormente se procederá al desmalezado y remoción de todo otro material existente en el terreno; de existir elementos físicos que deban demolerse será por cuenta de la contratista, al igual que el cegado de pozos absorbentes.

El comitente establecerá los niveles de proyecto, elaborará plano de nivelación o planilla de cota umbral y será responsable del control de las tareas para rellenos y/o desmontes necesarios.

En el caso de tener que realizar rellenos los mismos se harán con suelo apto (Índice de plasticidad menor a 18). A excepción de los espacios verdes, la compactación del relleno se hará con capas sucesivas de 20 cm. de espesor máximo y al 95% Proctor Standard.

El terreno se nivelará en forma tal que la construcción quede sobre elevada 20 cm. por encima del nivel de vereda en línea municipal que establece el Municipio ó a 25 cm. de la cota superior del cordón cuneta proyectado. En detalle adjunto, (PERFIL CON NIVELES DE RELLENO), que abarca desde el eje de calle hasta el fondo del lote, se indica con la referencia □ la capa nivelada y compactada con tierra húmifera, de 10 cm. de espesor libre de escombros, para posibilitar el crecimiento de césped.

### **PERFIL CON NIVELES DE RELLENO**

### **B: FUNDACIONES**

El tipo de fundación a adoptar será platea de hormigón armado con refuerzo bajo muro y sector torre de tanque: (para suelos normales, con arcillas expansivas, limos inestables, etc.).

Se construirá sobre suelo no orgánico con un espesor uniforme mínimo de 10 cm.

Se ejecutará con hormigón calidad H 20, perfectamente nivelado. Considerar previamente la aislación con film de polietileno negro de 300 micrones.

La armadura mínima de la platea será con una malla electrosoldada con alambre de conformación nervurada de Ø 5 mm., de 15 x 15 cm. (tipo Q 131), colocada en la parte superior, con un recubrimiento mínimo de 1,5 cm. Se incorporará en parte inferior de la platea en correspondencia con los muros y bajo sector paneles de tanque el mismo tipo de malla electrosoldada (Q 131), según se detalla en plano de armadura.

Se deberá prever:

- Pases de 25 x 25cm para el empotramiento de futuras columnas de Hormigón que el sistema prefabricado a montar requiera sobre la misma. La ubicación de los pases se encuentra indicada en la planimetría adjunta.

### **C: PISO**

En cuanto a la terminación, se ejecutará sobre platea en los locales de cocina-comedor, pasillo, baño y dormitorios una carpeta cementicia de 2 cm de espesor dosaje 1:3 con 10% hidrófugo.

Los pisos se entregarán en perfectas condiciones de limpieza para su uso.

### **D: INSTALACIONES**

#### **- Instalación de Desagües Cloacales:**

Las cañerías y accesorios para desagües cloacales podrán ser de policloruro de vinilo (PVC) o de polipropileno.

Las cañerías de polipropileno podrán ser, "AWADUCT" o equivalente y responderán a la norma IRAM con sello de conformidad de fabricación de dicha norma.

Los accesorios de polipropileno podrán ser "AWADUCT" o equivalente con sello IRAM

Las cañerías y accesorios también podrán ser de polipropileno con junta elastomérica de doble labio "AWADUCT", "SILENTIUM", "DURATOP" o equivalente.

La instalación concluye con las descargas incluidas en piso hacia cámara de inspección-cámara séptica y pozo absorbente incluido según plano. El pozo absorbente llevara el correspondiente brocal en mampostería y losa de tapa de hormigón armado.

#### **- Instalación de Agua:**

Será en material polipropileno para sistema Aprobado Termofusión línea Aquasystem o equivalente diámetro 20 mm. El tramo a considerar va desde caja de servicio en vereda hasta base del pilar de tanque, el conducto previsto llevara terminal con tapa para su próxima conexión.

#### **- Pozo absorbente:**

Complementando las especificaciones de la Comuna se deberá ejecutar un pozo absorbente de 1,50m. de diámetro interior (calzado con mampostería de ladrillos comunes) y 5 m de profundidad terminado con losa de H°A°. Se colocará el correspondiente caño de ventilación de diámetro 63 mm., conectado horizontalmente al pozo absorbente y amurado



verticalmente en la pared según detalle y cuyo remate será a los cuatro vientos con sombrerete, 30 cm. por encima del nivel de techo.

**- Cámara Séptica:**

Deberá colocarse entre la cámara de inspección y el pozo absorbente una cámara séptica con una capacidad mínima neta de 1.500 lts. y 1,00 m<sup>2</sup> mínimo de superficie para asegurar el correcto proceso de descomposición de los sólidos orgánicos. Podrá ser de hormigón premoldeado, ó ejecutada IN SITU de albañilería (pared de ladrillos comunes 15 cm. revestida con mezcla impermeable 1:2 1/2 con hidrófugo, con base y losa de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup> esp. 10 cm.), ó de polietileno marca "CONMIX", "ETERNIT", "ROTOPLAST" o equivalente.

**- Desagües Pluviales:**

Se dejará a nivel de piso embudo vertical Ø 110mm según se indica en plano de instalaciones, cuya descarga se preverá enterrada hacia cordón cuneta.

Los caños y accesorios de polipropileno podrán ser "AWADUCT" o equivalente con sello IRAM.

Las cañerías y accesorios también podrán ser de polipropileno con junta elastomérica de doble labio "AWADUCT", "SILENTIUM", "DURATOP" o equivalente.

**- Instalación Eléctrica:**

Se deberá prever la alimentación eléctrica antes del hormigonado con ingreso por piso mediante chicote corrugado diámetro ½ pulgada desde pilar hasta nivel de piso terminado de platea según lo indicado en obra por la inspección.

**2.- MEDICIÓN**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la inspección, al precio unitario contractual respectivo.

**3.- FORMA DE PAGO**

Se liquidarán por unidad terminada y aprobada por la inspección. El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

**I. RUBRO MOVILIDAD PARA LA INSPECCIÓN**

**ITEM 181: MOVILIDAD PARA INSPECCIÓN**

**1.- DESCRIPCIÓN**

El Contratista deberá proveer los vehículos para la movilidad exclusiva del personal de Inspección a partir de la fecha de iniciación de los trabajos tal como se expresa en el pliego complementario de bases y condiciones.

Dichos vehículos deberán encontrarse en el local de la Inspección que la empresa deberá suministrar.

El Contratante se reserva el derecho de rechazar los vehículos propuestos por el Contratista si los mismos no cumplen con los requisitos mínimos establecidos.

El mantenimiento de los mismos, como así también los gastos de seguro contra todo riesgo y seguro de pasajeros transportados estarán a cargo del Contratista, hasta su devolución definitiva.

El empleo de los vehículos se efectuará en circunstancias en que la Inspección lo crea conveniente, siempre dentro de los horarios de trabajo.

En caso de retiro por reparaciones el Contratista deberá sustituir de inmediato la unidad fuera de servicio. Por cada día que una movilidad no está disponible para uso de la Inspección, se procederá a aplicar una multa de OCHOCIENTOS pesos (\$800).

**2.- MEDICIÓN**

Será en función de los (Km) kilómetros recorridos en el mes por las unidades. El control del kilometraje se efectuará por medio de los cuenta kilómetros (odómetro) de las unidades, los que deberán funcionar y mantenerse ajustados en forma correcta.

**3.- FORMA DE PAGO**

Se liquidará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por el uso de los vehículos durante el plazo establecido: las reparaciones y repuestos; por el consumo de combustible, lubricantes, cámaras y cubiertas; seguros, patente y todo otro gasto que se origine por el uso de los mismos. **Durante el período entre la recepción provisoria de las obras y la recepción definitiva de las mismas, el vehículo que permanece en poder de la Inspección no recibirá pago directo alguno debiendo quedar el costo que ello origine incluido en los gastos generales de obra.**



## J. RUBRO HONORARIOS PROFESIONALES

### ÍTEM Nº 182: HONORARIOS PROFESIONALES

Comprende los Honorarios Profesionales por Proyecto para aquellos “Proyectos Ejecutivos” **que sean requeridos oportunamente por la SECRETARÍA DE ESTADO DEL HÁBITAT para proyectos específicos**, en un todo de acuerdo con las factibilidades emitidas y anteproyectos elaborados por los municipios y comunas. A los fines del Presupuesto, la Contratista, deberá considerar una **suma fija de \$ 437.072,20** (son pesos cuatrocientos treinta y siete mil, setenta y dos c 20/100) finales, los cuales se vincularán con el valor del módulo respectivo, es decir que este ítem no posee, módulo corrector de referencia).

La certificación de los Honorarios se realizará previa presentación de los respectivos comprobantes de aportes antes los Colegios Profesionales y Cajas Previsionales correspondientes. **El pago de los mismos no estará sujeto a redeterminación de precios, por cuanto su valor se calculará en base a los honorarios vigentes al momento de la presentación en el Colegio Profesional respectivo y el pago a la Empresa Contratista será el Equivalente a los Honorarios Facturados por el Profesional interviniente por el coeficiente de resumen que aplica a la Obra.**

Los gastos inherentes al cumplimiento de la normativa vigente de Higiene y Seguridad en la Obra no recibirán pago directo alguno y serán considerados en los gastos generales.

La Contratista deberá presentar de corresponder, al terminar los trabajos a realizar en cada frente de Obra, los Planos y Planchetas Conforme a Obra, los que deberán ser aprobados por la Inspección. La presentación de estos planos y planchetas deberá realizarse en soporte digital, desarrollados en AUTOCAD- Versión 2010, y tres (3) copias en papel de cada plano.

La Inspección no tramitará la Recepción Provisoria sin que previamente haya aprobado los Planos Conforme a Obra. Sin perjuicio de lo enunciado, la Inspección podrá exigir, con fecha anterior, croquis provisorios que servirán de base para las entregas finales.

Las medidas de los planos se adaptarán a las normas IRAM y las planchetas al modelo que proporcione la Inspección.

Los gastos que demanden la confección de los planos conforme a obra y planchetas respectivos no recibirán pago directo alguno, considerándose incluidos en los gastos generales de la obra.

## **K. RUBRO ESPACIOS VERDES Y ESPACIOS PÚBLICOS**

### **ITEM 183: ESPACIOS VERDES**

#### **1- DESCRIPCIÓN**

Espacio para crecimiento vegetal.

En el sector de la acera destinado al crecimiento de césped se deberá realizar la limpieza de escombros y la preparación del terreno a los fines de favorecer el crecimiento de césped. En los casos que el terreno no resulte apto deberá ser sustituido por suelo húmico, clasificación SUCS como OH, en un espesor uniforme de 10cm.

La Contratista, previo a la iniciación de los trabajos, deberá presentar ante la Inspección de obra para su aprobación, el plan de Arborescencia para la urbanización detallando las tareas a realizar y especies a implantar.

#### **2- MEDICIÓN DE LOS TRABAJOS**

se realizará por m2 terminado y aprobado por la inspección.

#### **3- FORMA DE PAGO**

La forma de pago se realizará por módulo de acuerdo al precio contractual respectivo incluyendo todas las tareas e insumos que fueren necesarios para que las obras queden correctamente terminadas de acuerdo a especificaciones del proyecto. La inspección de los trabajos, así como la aprobación de los mismos será efectuada por la Inspección de Obras de la Secretaría de Estado del Hábitat.

### **ITEM 184: PROVISIÓN, PLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ÁRBOL CON TUTOR**

#### **1- DESCRIPCIÓN**

Sanidad: los ejemplares deberán encontrarse en perfecto estado sanitario, con la arquitectura correspondiente al periodo formativo, sin podar, con la flecha central o yema apical intacta. Libre de enfermedades, plagas y sin raíces envolventes

Desarrollo: los árboles deberán tener la altura y el diámetro de copa acorde a lo solicitado, al tiempo de crecimiento y tamaño de envases. Deberán tener una altura no menor a 2.5m y un perímetro de tronco a 1m de altura no inferior a 6 cm.

Tutores: Cada árbol deberá estar acompañado con 2 tutores de madera dura de 2.5m de altura y 2" por 2" de sección. Se deberá colocar por cada ejemplar una barrera contra hormigas (guardamonte).

Las ataduras deberán ser de sogas de cáñamo para garantizar el posicionamiento del ejemplar y evitar su estrangulamiento a futuro.

Plantación: se realizará teniendo especial cuidado de no romper el pan de tierra e incluirá 10 dm3 de compost orgánico o abono compuesto de calidad por cada árbol. El tamaño del hoyo deberá ser mayor que el del terrón y el nivel de plantación no modificará el nivel original de la zona del cuello.

La plantación de árboles a raíz desnuda se realizará entre el 1º de mayo y el 30 de setiembre. En caso de acopio de los mismos la Empresa garantizará efectivamente la conservación de las especies en óptimas condiciones hasta su plantación definitiva.

Riego: se procederá a dar un riego de asiento a continuación de las plantaciones, con una cantidad no menor de 20 litros de agua por ejemplar arbóreo. Al regar deberá tenerse cuidado en mantener la verticalidad del ejemplar. Luego de riego de asiento, y si se notare una disminución en el nivel de la tierra, se agregarán paladas hasta alcanzar nuevamente el nivel de proyecto.

Mantenimiento de Obra: el mismo se hará desde la plantación y hasta su recepción definitiva. Será por un período continuo de 6 meses considerado de garantía.

El plazo de garantía comprende las siguientes tareas y provisiones:

Riegos: posteriormente al primer riego (de asiento), en época de mayor temperatura, deberá regarse de una a dos veces por semana de manera abundante para favorecer el desarrollo de raíces profundas y luego regularlos según condiciones ambientales en el resto de las estaciones del año.

Tutorado: se deberá verificar regularmente de manera que cumpla eficientemente su objetivo y reemplazar en caso de deterioro. Reposición de ejemplares.

La Inspección de Obra determinará la reposición de los ejemplares que hubiesen perdido su potencial biológico o bien que hayan sufrido daños o mutilaciones parciales por causa de vandalismo, accidentes o cualquier otro motivo.

Aclaración: en el caso de las algunas especies nativas por la dificultad en su adquisición en tamaños grandes se aceptarán siempre que superen una altura de 1.50m.

La recepción de los ejemplares quedará supeditado a la aprobación de la Inspección de Obra.

#### **2- MEDICIÓN**

Será por ejemplar plantado.

#### **3- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 185: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE PANES DE CESPED**

### **1- DESCRIPCIÓN**

Se proveerán panes, en correcto estado vegetativo y de malezas. Los panes serán de Bermuda (Cynodon dactylon). En caso de épocas desfavorables o de poco desarrollo vegetativo se proveerán con una resiembra de rye grass anual o bien se la ejecutará sobre los mismos dependiendo cual sea la época del año.

El pan de césped deberá conservar la humedad adecuada que evite su resquebrajamiento o rotura, y estar compuesto por tierra negra húmida y serán entregados e implantados en los lugares determinados por los proyectos de obras.

El suelo para la implantación deberá ser previamente nivelado, compactado y regado. Si el terreno lo necesitara se realizará un riego previo de aproximadamente 10mm. de pluviometría, a medida que se avance en las áreas de trabajo.

Los panes de césped se armarán ajustados y alternados, se golpearán hasta su asentamiento con planos de madera. Se cubrirán las uniones con una capa de tierra negra zarandeada o arena fina seca.

La superficie del entepado deberá presentar el nivel de proyecto definitivo.

Una vez colocados los panes, se llevará a cabo un riego de asiento de 10mm. De pluviometría.

### **2- MEDICIÓN**

Se medirán por m<sup>2</sup>

### **3- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

## **ITEM 186: TRABAJOS PRELIMINARES - CERCO DE OBRA**

### **1- DESCRIPCIÓN**

El cerco del obrador se construirá utilizando una malla de acero Sima Acindar Q92, enmarcada superior e inferiormente con tirantes de madera de 3" x 3". Se colocarán parantes de madera de 3" x 3" debidamente empotrados en el suelo con una separación máxima de 3 m. Los parantes serán rigidizados mediante la colocación de puntales inclinados empotrados en el suelo. Todos los elementos constitutivos del cerco se pintarán con pintura sintética de color amarillo. Se deberá tener en cuenta la colocación de la señalización necesaria a los efectos de alertar los riesgos de accidentes, tanto para el personal de obra como para los transeúntes. Se deberán tener accesos vehiculares y peatonales diferenciados a los fines de reducir el riesgo de accidentes.

### **2- MEDICIÓN:**

Se medirán por metro lineal terminado y aprobado por la inspección.

### **3- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo

## **ITEM 187: ESPACIOS PÚBLICOS - APARATOS DEPORTIVOS: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE ESTACIÓN AEROBICA.**

### **1- DESCRIPCIÓN**

Comprende la provisión de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la provisión y colocación de aparatos deportivos. El ítem incluye las excavaciones, las bases de hormigón, el colado de anclaje y los rellenos de nivelación.

#### **1.1 Fortalecedor de piernas.**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexo. Se utilizarán caños de 4 ½" con 2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ ", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliéster electroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

#### **1.2 Abdominales doble**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexo. Se utilizarán caños de 4 ½" con 3.2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ "y de 2", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios. Las camillas se realizarán con caños de 40x10mm.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliéster electroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

### **1.3. Máquina de pedales con remos.**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexos. Se utilizarán caños de 4 ½" con 3.2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ "y de 2", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliéster electroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

### **1.4. Caminador doble**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexos. Se utilizarán caños de 4 ½" con 2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ "y de 2", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada. Se colocarán tapones de seguridad de plástico.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliéster electroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

### **1.5. Bamboleo de cintura doble**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexos. Se utilizarán caños de 4 ½" con 3.2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ "y de 2", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios. Los pedales se realizarán en fundición de aluminio.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada. Se colocarán tapones de seguridad de plástico.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliéster electroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

### **1.6. Barra extensora de brazos y rotación**

La empresa estará a cargo de la provisión y colocación del aparato conforme a las medidas y las especificaciones de los planos en el Anexos. Se utilizarán caños de 4 ½" con 2mm de espesor para los caños principales y de 1 ½ "y de 2", no menor a 2 mm de espesor para los caños secundarios.

Las fijaciones serán con rulemanes blindados de alta temperatura y bulonería anti-vandálica cabeza allen galvanizada. Se colocarán tapones de seguridad de plástico.

Las terminaciones se realizarán con pintura poliesterielectroestática en polvo, con temperatura de adición de 200 °C.

## **2- MEDICIÓN**

Se medirán por unidad colocada y aprobada por la inspección.

## **3- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo

## **ÍTEM 188: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BICICLETERO METÁLICO**

### **1- DESCRIPCIÓN**

Se ejecutará un biciclero de 1.60m x 0.50m x 0.50m con caños de 1" y espesor de 2.66mm según norma ISO 65. La terminación será galvanizada, con pintura electroestática sin plomo para exterior en color negra.

Se fijará a base de hormigón H25 con un espesor no menor a 15cm.

### **2- MEDICIÓN**

Se medirán por unidad terminada y aprobada por la inspección.

### **3- FORMA DE PAGO**

Se liquidará por unidad terminada y colocada. El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

## **ÍTEM 189: PROVISIÓN Y COLOCACIÓN DE BEBEDERO DE HORMIGÓN**

### **1- DESCRIPCIÓN**

La estructura será una pieza premoldeada de hormigón de 0.40 m de diámetro por 0.80m de altura final medida desde el piso terminado. Dentro de los mismos se colocará el sistema de abastecimiento de agua, consistente en una cañería de bronce roscado. En la parte inferior de la pieza se colocará tapa de acceso para conexionado, de chapa lisa galvanizada y marco colocado con pegamento epoxi de alta adherencia y hoja de abrir con cerradura.

El modelo será el aprobado por la inspección de obra de la Secretaría de Estado del Hábitat.

Se tendrá especial cuidado en que las interferencias de infraestructuras existentes (gas, agua, desagües pluviales etc.) no sean dañadas.

Será responsabilidad del Contratista cualquier deterioro que de este modo se pudiese provocar.

**2- MEDICIÓN**

Se medirán por unidad colocada.

**3- FORMA DE PAGO**

El pago del ítem será por módulo al precio contractual respectivo.

## **ANEXO I: ESPECIFICACIÓN GENERAL A-1: MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS**

### **1- OBJETO**

Esta especificación establece los requisitos que deben reunir los materiales asfálticos.

### **2- TIPOS DE MATERIAL BITUMINOSO**

#### **2.1- cementos asfálticos**

Los cementos asfálticos serán homogéneos libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 170°C.

Cumplirán con las siguientes exigencias:

CARACTERÍSTICAS	TIPO I		TIPO II		TIPO III		TIPO IV		TIPO V		TIPO VI		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Penetración (25°C, 100 gr, 5 seg)	40	50	50	60	60	70	70	100	120	150	150	200	IRAM 6576
Peso específico relativo a 25°C	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	IRAM 6587
Ductilidad (cm) 25°C, 5cm/min.	100	---	100	---	100	---	100	---	100	---	100	---	IRAM 6579
Punto de inflamación (°C) (Cleveland vaso abierto)	250	---	250	---	250	---	230	---	230	---	230	---	IRAM A-65-55/74
Ens. en película delgada: Pérdida <b>por</b> calentamiento a 163°C durante 5hs. (%)	---	1	---	1	---	1	---	1	---	1,5	---	1,5	AASHTO-T-179
Penetración retenida (% de la original) a 25°C, 5", 100gr	50	---	50	---	50	---	50	---	45	---	45	---	IRAM 6582
Ductilidad del residuo (cm) a 25°C, 5cm/min.	100	---	100	---	100	---	100	---	100	---	100	---	ASTM D-1754
Solubilidad en sulfuro de carbono (%)	99,5	---	99,5	---	99,5	---	99,5	---	99,5	---	99,5	---	IRAM 6576
Solubilidad en tetracloruro de carbono (%)	99	---	99	---	99	---	99	---	99	---	99	---	IRAM 6579
Índice de penetración (Pfeiffer9)	- 2	+ 0,5	- 2	+ 0,5	- 2	+ 0,5	- 2	+ 0,5	- 2	+ 0,5	- 2	+ 0,5	IRAM 6584
Ensayo de "Oliensis"	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo	IRAM 6585
													IRAM 6604
													IRAM 6594



## 2.2- asfaltos diluidos

Los asfaltos diluidos estarán libres de agua y cumplirán las exigencias siguientes. -

CARACTERÍSTICAS	ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO RÁPIDO										MÉTODO DE ENSAYO
	IRAM 6608										
	TIPO ER-0		TIPO ER-1		TIPO ER-2		TIPO ER-3		TIPO ER-4		
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Punto de inflamación (T.A.G. vaso abierto)	---	---	---	---	27°C	---	27°C	---	27°C	---	IRAM IAP-A-6507
Viscosidad Saybolt Furol, en “s”, a:	75	150	---	---	---	---	---	---	---	---	IRAM 6544
25°C	---	---	75	150	---	---	---	---	---	---	
50°C	---	---	---	---	100	200	250	500	---	---	
60°C	---	---	---	---	---	---	---	---	125	250	
82°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	IRAM 6595
Destilación: destilado en % por volumen del destilado	30 %	---	20 %	---	---	---	---	---	---	---	
total a 360°C, a:	70 %	---	60 %	---	50 %	---	25 %	---	8 %	---	
190°C	80 %	---	70 %	---	65 %	---	55 %	---	40 %	---	
225°C	90 %	---	88 %	---	87 %	---	83 %	---	80 %	---	
260°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
316°C	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	IRAM 6595
Residuo de la dest. a 360°C en % de volumen por difer.	50 %	---	60 %	---	67 %	---	73 %	---	78 %	---	
ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN											
Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg	80	130	80	130	80	130	80	130	80	130	IRAM 6576
Ductilidad a 25°C, en cm	100	---	100	---	100	---	100	---	100	---	IRAM 6579
Solubilidad en tetracloruro de carbono	99 %	---	99 %	---	99 %	---	99 %	---	99 %	---	IRAM 6585
Ensayo de “Oliensis”	negativo		negativo		negativo		negativo		negativo		IRAM 6594

CARACTERÍSTICAS	ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO MEDIO										MÉTODO DE ENSAYO
	IRAM 6610										
	TIPO EM-0		TIPO EM-1		TIPO EM-2		TIPO EM-3				
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX			
Punto de inflamación (T.A.G. vaso abierto)	38°C	---	38°C	---	65°C	---	66°C	---			IRAM IAP-A-6507
Viscosidad Saybolt Furol , en “s”, a: 25°C	75	150	---	---	---	---	---	---			IRAM 6544
50°C	---	---	75	150	---	---	---	---			
60°C	---	---	---	---	100	200	250	300			
Destilación: destilado en % por volumen del destilado	---	25 %		20 %	---	10 %	---	5 %			IRAM 6595
total a 360°C, a:	40 %	70 %	25 %	65 %	15 %	55 %	5 %	40 %			
225°C	75 %	93 %	70 %	90 %	60 %	87 %	55 %	85 %			
260°C											
316°C											
Residuo de la dest. a 360°C en % de volumen por difer.	50 %	---	60 %	---	67 %	---	73 %	---			IRAM 6595
ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN											
Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg	120	300	120	300	120	300	120	300			IRAM 6576
Ductilidad a 25°C, en cm	100	---	100	---	100	---	120	---			IRAM 6579
Solubilidad en tetracloruro de carbono	99 %	---	99 %	---	99 %	---	99 %	---			IRAM 6585
Ensayo de “Oliensis”					equivalente en xileno 20		equivalente en xileno 20				IRAM 6594

CARACTERÍSTICAS	ASFALTOS DILUIDOS DE ENDURECIMIENTO LENTO										MÉTODO DE ENSAYO
	IRAM 6612										
			TIPO EL-1		TIPO EL-2		TIPO EL-3				
			MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX			
Punto de inflamación (Cleveland vaso abierto)			60°C	---	80°C	---	93°C	---			IRAM IAP-A-6555
Viscosidad Saybolt Furol , en “s”, a: 50°C			75	150	---	---	---	---			IRAM 6544
60°C			---	---	100	200	250	500			
Total recuperado a 360°C por volumen			10 %	30 %	5 %	25 %	2 %	15 %			IRAM 6595
ENSAYOS SOBRE RESIDUOS DE DESTILACIÓN											
Flotación a 50°C			20-s	100-s	25-s	110-s	50-s	125-s			IRAM 6588
Penetración 100			30 %	---	60 %	---	70 %	---			IRAM 6589
Ductilidad a 25°C, en cm			100	---	100	---	100	---			IRAM 6579
Solubilidad en tetracloruro de carbono			99 %	---	99 %	---	99 %	---			IRAM 6585
Ensayo de “Oliensis”			negativo		negativo		negativo				IRAM 6594

### 2.3 – ASFALTOS MODIFICADOS

El cemento asfáltico modificado con polímeros será homogéneo, libre de agua y no formará espuma al ser calentado a 175°C.

Los materiales objeto de esta especificación serán suministrados por un proveedor de reconocida trayectoria, que proporcione el Certificado de Calidad con los elementos indicados en el apartado respectivo, y cumplirán con los siguientes requisitos:

CARACTERÍSTICAS DE LOS CEMENTOS ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS				
Ensayo	Unidad	Norma	Valores	Límite
			mín	Máx
Penetración estándar (25°C, 100gr; 5s)	0,1mm	IRAM 6576	55	70
Viscosidad rotacional a 170°C (SC4 - 27 - 100rpm)	Poises	ASTM 4402	2 (*)	6 (*)
Punto de fragilidad Fraas	°C	NLT 182/84		- 15
Ductilidad (5cm/min a 5°C)	cm	IRAM 6579	30	
Estabilidad al almacenamiento	NLT 328/91			
Diferencia a la Penetración estándar	0,1mm	IRAM 6576		10
Diferencia de Punto de ablandamiento anillo y esfera	°C	IRAM 115		≤ 2
Recuperación elástica por torsión a 25°C	%	NLT 329/91	40	
Contenido de agua (en volumen)	%	NLT 123/84		0,2
Punto de inflamación (V/A)	°C	IRAM 6555	235	
Densidad relativa (25°C)		IRAM 6586	1,0	
<b>Ensayo sobre el residuo luego del ensayo de envejecimiento en película delgada rotacional RTFOTASTM - D - 2872</b>				
Variación de masa	%			≤ 10
Variación de Punto de ablandamiento	°C		- 5	+ 10
Variación de la Penetración estándar (25°C; 100gr; 5s)	% p. o.		- 40	+ 10
Ductilidad (5cm/min a 5°C)	cm	NLT 126/84	15	

(\*) El rango de viscosidad puede diferir, si la refinería sugiere otro entorno y lo garantiza.

### 2.4 - EMULSIONES ASFÁLTICAS

Las emulsiones asfálticas cumplirán con las siguientes exigencias. -

CARACTERÍSTICAS	EMULSIONES ANIÓNICAS DE ROTURA RÁPIDA Y MEDIA			MÉTODOS DE
	RR-1	RM-1	RM-2	

	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	ENSAYO
Viscosidad Saybolt Furol, en segundos, a 25°C	20	100	20	100	100	---	IRAM 6544
Residuo asfáltico por determinación de agua % en peso	55	60	55	60	60	65	IRAM 6602
Asentamiento a los cinco días, en %	---	3	---	4	---	4	IRAM 6602
Ductilidad con 35 cm3 de solución 0,02N de CICA	60	---	---	20	---	20	IRAM 6602
Desemulsibilidad con 50 cm3 de solución 0,10N de CICA	---	---	80	---	80	---	IRAM 6602
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2hs)	Cumple		Cumple		Cumple		IRAM 6602
Tamizado (%)	---	0,1	---	0,1	---	0,1	IRAM 6602
Carga del glóbulo	negativa		negativa		negativa		ASTM-D-244
ENSAYOS SOBRE EL RESIDO ASFÁLTICO (por destilación - Marcusson - o por destilación - AASHTO-T-59 o ASTM-D-244)							
Penetración a 25°C, 5 segundos, 100gr. (0,1 mm)	100	200	100	200	100	200	IRAM 6576
Ductilidad a 25°C (cm)	80	---	80	---	80	---	IRAM 6579
Solubilidad en sulfuro de carbono (%)	97,5	---	97,5	---	97,5	---	IRAM 6584
Cenizas (%)	---	2	---	2	---	2	IRAM 6602
Peso específico a 25°C	1	---	1	---	1	---	IRAM 6587
Oliensis (en casos positivos se investigará la causa)	negativo		negativo		negativo		IRAM 6594

CARACTERÍSTICAS	EMULSIONES ANIÓNICAS DE ROTURA LENTA						MÉTODOS DE ENSAYO
	RL-1		RL-2		RL-3		
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Viscosidad Saybolt Furol, en segundos, a 25°C	20	100	20	100	20	100	IRAM 6544
Residuo asfáltico por determinación de agua % en peso	55	60	55	60	55	60	IRAM 6602
Asentamiento a los cinco días, en %	---	5	---	3	---	3	IRAM 6602
Ductilidad con 35 cm3 de solución 0,02N de CICA	60	---	---	20	---	20	IRAM 6602
Desemulsibilidad con 50 cm3 de solución 0,10N de CICA	5	30	---	2	---	1	IRAM 6602
Miscibilidad con agua (coagulación apreciable durante 2hs)	Cumple		Cumple		Cumple		IRAM 6602
Miscibilidad modificada (1) con agua/diferencia en el contenido de asfalto (%)	---	4,5	---	4,5	---	4,5	IRAM 6602
Mezcla con cemento (%)	---	---	---	2	---	2	IRAM 6602
Recubrimiento (usar el agregado de la obra)	total		total		total		IRAM 6602
Tamizado (%)	---	0,1	---	0,1	---	0,1	IRAM 6602
Carga del glóbulo	negativa		negativa		negativa		ASTM-D-244
ENSAYOS SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO (por destilación - Marcusson - o por destilación - AASHTO-T-59 o ASTM-D-244)							
Penetración a 25°C, 5 segundos, 100gr. (0,1 mm)	100	200	100	200	40	50	IRAM 6576
Ductilidad a 25°C (cm)	80	---	80	---	80	---	IRAM 6579
Solubilidad en sulfuro de carbono (%)	97,5	---	97,5	---	97,5	---	IRAM 6584
Cenizas (%)	---	2	---	2	---	2	IRAM 6602
Peso específico a 25°C	1	---	1	---	1	---	IRAM 6587
Oliensis (en casos positivos se investigará la causa)	negativo		negativo		negativo		IRAM 6594

(1) Si la muestra en examen no cumpliera con el requisito de Miscibilidad Modificada, será sometida a los ensayos de asentamiento por cinco (5) días y de Miscibilidad. Si el resultado de cada uno de estos dos nuevos ensayos,

respondiere a las exigencias establecidas en esta especificación, se considerará que la emulsión se halla encuadrada en la misma con respecto también al ensayo de Miscibilidad Modificada. -

CARACTERÍSTICAS	EMULSIONES CATIONICAS												MÉTODO DE ENSAYO
	ROTURA RÁPIDA				ROTURA MEDIA				ROTURA LENTA				
	RRC-1		RRC-2		RMC-1		RMC-2		RLC-1		RLC-2		
	MÍN	MÁ X	MÍN	MÁ X	MÍN	MÁ X	MÍN	MÁ X	MÍN	MÁ X	MÍN	MÁ X	
Viscosidad Saybolt-Furol, segundos, a : 25°C	20	100	---	---	---	---	---	---	20	100	20	100	IRAM 6544
50°C	---	---	100	400	50	450	50	450	---	---	---	---	
Asentamiento 5 días %	---	5	---	5	---	5	---	5	---	5	---	5	IRAM 6602
Desemulsión 35ml al 0,8% de dimetil sulfocinato de sodio %	40	---	40	---	---	---	---	---	---	---	---	---	ASTM-D-244 AASHTO-T-59
Mezcla con cemento %	---	---	---	---	---	---	---	---	---	2	---	2	IRAM 6602
Recubrimiento	Total												IRAM 6679
Tamizado % (usar agua destilada)	---	0,1	---	0,1	---	0,1	---	0,1	---	0,1	---	0,1	IRAM 6602
Carga del glóbulo (1)	Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		Positiva		IRAM 6690
Aceite destilado en volumen de emulsión %	---	3	---	3	---	12	---	12	---	---	---	---	ASTM-D-244
Residuo asfáltico %	65	---	65	---	65	---	65	---	60	---	60	---	AASHTO-T-59
ENSAYO SOBRE EL RESIDUO ASFÁLTICO													
Penetración a 25°C, 100gr, 5 seg, en 0,1mm	100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90	IRAM 6576
Ductilidad a 25°C, en cm	80	---	80	---	80	---	80	---	80	---	80	---	IRAM 6579
Solubilidad en S <sub>2</sub> C, en %	97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---	97,5	---	IRAM 6584
Cenizas (%)	---	2	---	2	---	2	---	2	---	2	---	2	IRAM 6602
Peso específico a 25°C	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	0,99	---	Iram 6587
Oliensis (en casos positivos se investigará la causa)	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		IRAM 6594
(1) si el resultado es dudoso. se acepta un material con Ph máximo de 6.7.-													

(1) si el resultado es dudoso, se acepta un material con Ph máximo de 6,7.-

### 3- CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

#### 3.1- CONTROL CALIDAD POR EL CONTRATISTA

Como la Inspección de obra, le permitirá al Contratista la utilización de los materiales bituminosos sin conocer los resultados de sus ensayos de control de calidad, dado que los mismos se realizarán en Laboratorios Oficiales, el Contratista deberá disponer de personal e instalación con total independencia de la Inspección para efectuar sus propios ensayos de control de calidad, ya que los materiales bituminosos se utilizarán bajo la total responsabilidad del Contratista, quién se hará pasible de las medidas previstas bajo el título de "Penalizaciones por incumplimiento de las Especificaciones" cuando aquellas no cumplan con lo especificado.

Cada partida de cemento asfáltico modificado con polímeros, que ingrese a obra, deberá ser necesariamente acompañada por los elementos documentales que a continuación se detallan:

<b>Protocolo con la siguiente información mínima</b>	Referencia del remito de la remesa o partida Denominación comercial del cemento asfáltico modificado Valores de Penetración estándar, entorno de Viscosidad rotacional a 170°C y Recuperación elástica torsional. Valores de las determinaciones derivadas de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. (Con la primera partida que arribe a obra, luego cada 300tn de ligante modificado.
<b>Certificado de Garantía de Calidad</b>	Expresará el cumplimiento de las características exigidas. (Tabla del Apartado 2.1.1.a)

Cada trescientas (300) toneladas de cemento asfáltico modificado, el fabricante o proveedor deberá facilitar, además, los siguientes datos:

Valores de las determinaciones derivadas de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa.

Valores del resto de las características de calidad especificadas en la Tabla del Apartado 2.1.1.a.

Curva de viscosidad a distintas temperaturas.

Curva de peso específico en función de la temperatura.

Temperatura recomendada para el mezclado.

Temperatura máxima de calentamiento.

### **3.2- TOMA DE MUESTRAS**

La técnica de toma de muestras de materiales bituminosos se realizará en un todo de acuerdo a la norma IRAM 6599. La Inspección comunicará al Contratista cada extracción a efectuar para que la misma se realice en su presencia.

#### **Muestras a extraer al llegar el material a obra:**

De cada remesa de los materiales bituminosos, si la Inspección de Obra considera conveniente, se extraerán muestras previo a su almacenaje, las cuales se conservarán en la misma.

#### **Muestras a remitir al Laboratorio que indique la Inspección:**

Previo a su aplicación, la Inspección de Obra extraerá muestras de los materiales bituminosos en presencia del Contratista; la ausencia de éste no le dará derecho a reclamo posterior alguno. Dichas muestras luego de homogeneizadas se fraccionarán en los envases respectivos y deberán reservarse uno de ellos como duplicado en obra, remitiendo el otro envase de inmediato al Laboratorio que indique la Inspección para realizar los ensayos completos que definirán el cumplimiento de las exigencias establecidas, o en caso contrario las penalidades a aplicarse. La cantidad de muestras a extraer cuando el material bituminoso sea el mismo será de una (11) muestra cada sesenta (60) toneladas como máximo. En caso de ser renovado parcialmente el contenido del tanque de almacenaje, se tomará una nueva muestra. También deberá extraerse una nueva muestra, aunque no haya sido renovado el contenido de la cisterna, pero siempre que haya transcurrido un tiempo que pueda alterar la calidad de los distintos materiales bituminosos.

### **3.3- CANTIDADES DE MUESTRAS**

Las cantidades originales para ensayo y reserva de muestras a extraer y sus envases, serán los siguientes:

#### **- Cementos asfálticos:**

Cantidad original: 5 lts.

Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 1 1/2 lts.

Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1 1/2 lts.

Envase: hojalata, con boca ancha a rosca.

#### **- Asfaltos diluidos:**

Cantidad original: 5 lts.

Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 4 lts.

Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1 1/2 lts.

Envase: botellas o frascos de boca ancha.

#### **- Cementos asfálticos modificados con polímeros:**

Cantidad original: 2,5kg

Cantidad de muestra para efectuar los ensayos: 1,25kg

Cantidad de muestra duplicada (como testigo): 1,25kg

Envase: de hojalata de boca ancha a rosca

#### **- Emulsiones asfálticas:**

Cantidad original: 15-20 lts.

Cantidad de muestras para efectuar los ensayos: 4lts.

### **3.4.- ENSAYOS TENTATIVOS DE CALIDAD**

La Inspección podrá disponer la realización de algunas determinaciones sobre las muestras extraídas de los materiales bituminosos en el Laboratorio de Obra. Los ensayos de los distintos materiales bituminosos que se podrán realizar en dicho laboratorio serán los siguientes:

#### **a) Cemento asfálticos:**

Penetración: 100 gr., 25°C, 5 seg. IRAM 6576

Punto de ablandamiento: IRAM 115

Oliensis: IRAM 6594

Índice de penetración (Pfeiffer)

#### **b) Asfaltos diluidos:**

Viscosidad Saybolt-Furol IRAM 6544

Destilación: IRAM 6595

Oliensis (sobre residuo de la destilación a 360°C), IRAM 6594.

**c) Emulsiones aniónicas:**

Homogeneidad: Deberá presentarse exenta de coágulos o de partículas de asfalto sólido separados.

Residuo asfáltico por determinación de agua: IRAM 6602

Desemulsión: con soluciones de cloruro de calcio (35 ml.0,02 N y 50 ml.0,1 N) IRAM 6602.

Mezcla con cemento portland: IRAM 6602

**d) Emulsiones catiónicas:**

Homogeneidad: Deberá presentarse exenta de coágulos o de partículas de asfalto sólido separadas

Residuo asfáltico por determinación de agua: IRAM 6602

Recubrimiento y Resistencia al agua con la piedra de obra.

**e) Cementos asfálticos modificados con polímeros:**

Penetración estándar

Viscosidad rotacional a tres temperaturas 135; 150 y 170°C

Recuperación elástica torsional

Si el cemento asfáltico modificado con polímeros, hubiera estado almacenado en condiciones atmosféricas normales y con agitación en las cisternas durante un plazo superior a los quince (15) días antes de su empleo, se extraerán dos (2) muestras, una de la parte superior y la otra de la parte inferior del depósito de almacenamiento y, comparados con los resultados de los ensayos de llegada a obra, deberán cumplir la especificación de estabilidad al almacenamiento indicada en la Tabla. Si no se cumple lo establecido se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos o a su retiro de la obra.

### 3.5- REMISIÓN DE MUESTRAS

Una de las muestras de materiales bituminosos obtenidos en duplicados, previo a su aplicación, deberá ser remitida inmediatamente, previo perfecto embalaje, al Laboratorio Oficial, los duplicados de estas muestras, serán depositados en la Inspección de Obra hasta tanto la misma reciba los resultados de su análisis.

Los datos que deberán figurar en la nota de remisión de muestras al Laboratorio y roturados, serán los siguientes:

Obra

- N° de muestra de obra
- Tipo de material bituminoso
- Procedencia y proveedor
- Fechas, aplicación y recepción
- Cantidad que presenta
- Uso al cual fue destinado
- Lugar de aplicación

Los gastos que demande la extracción, envase, embalaje y remisión de muestras estarán a cargo exclusivo del Contratista.

### 3.6- PENALIDADES POR INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES

Como los resultados de los ensayos definitivos se conocen siempre con posterioridad a la ejecución de las estructuras a las cuales han sido destinadas, ya que ellos son realizados por un laboratorio externo, y si de estos resultados surgiera que el material no cumple satisfactoriamente con las exigencias establecidas en esta especificación, se impondrán con carácter de penalidad, la aplicación de descuentos y/o de las medidas punitivas que se establecen a continuación en ocasión de disponer la Inspección de los resultados del análisis.

Se impondrán los siguientes descuentos expresados en porcentajes del precio unitario contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda y aplicados sobre las cantidades de material observado.

#### 3.6.1. Para cementos asfálticos:

**Penetración:**

5 % cuando el valor de la penetración obtenida (P) esté comprendido entre Ls y 1,1 Ls, o esté comprendido entre 0,9 Li y Li.

10 % cuando la penetración obtenida P sea mayor a 1,1 Ls, o sea menor a 0,9 Li.

Siendo:

Ls = Límite superior de la especificación según IRAM 6604.

Li = Límite inferior de la especificación según IRAM 6604.

**Oliensis:**

Se impondrá los siguientes descuentos, expresados en porcentaje del Precio Unitario Contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda, y aplicados sobre las cantidades de material observado:

- 10% Oliensis positivo con equivalente en xileno menor de 20.
- 50% Oliensis positivo con equivalente en xileno mayor de 20 y menor de 60.
- 100% Oliensis positivo con equivalente en xileno mayor de 60.



**Índice de penetración (Pfeiffer) y Ensayo en película delgada:**

Si para un mismo proveedor, se obtuvieran en forma reiterada, a juicio del Contratante, valores fuera de los límites especificados para cualquiera de estos dos ensayos, podrá disponerse la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción del Contratante. Al mismo tiempo y solamente en el caso de adoptarse tal determinación, a las cantidades de materiales representadas por las muestras en que se hayan obtenido tales valores se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del Precio Unitario Contractual, o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda.

**Punto de Inflamación, Peso Específico, Solubilidad en  $Cl_4C$  y S2C:**

Si para un mismo proveedor se obtuvieran en forma reiterada a juicio del Contratante, resultados inferiores al mínimo especificado para cualquiera de estos ensayos, podrá disponerse la suspensión de la provisión del material, hasta tanto demuestre el proveedor que ha sido subsanada la falla correspondiente. Podrá admitirse otro producto del mismo proveedor si éste demostrara que está de acuerdo a las especificaciones. Si volviere a repetirse aquellas circunstancias se impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del precio unitario contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precio, según corresponda.

**3.6.2. Para asfaltos diluidos:**

**Viscosidad:**

4% cuando la viscosidad esté comprendida entre Ls y 1,5 Ls.

8% cuando la viscosidad sea mayor que 1,5 Ls.

Siendo Ls = límite superior de las especificaciones IRAM 6608, 6610, 6612.

Destilación: En caso que el porcentaje en volumen del residuo por destilación a 360°C, sea inferior al establecido, se impondrá el descuento siguiente:

D = n %, siendo:

$$n = \left( \frac{Re - Ro}{0,5} \right)$$

Re = residuo mínimo especificado según IRAM 6608 - 6610; 6612.

Ro = residuo obtenido por ensayo en el laboratorio

Para n se tomarán valores o números enteros, por ejemplo:

Para n entre 0 y 1 se tomará 1

Para n entre 1 y 2 se tomará 2 y así sucesivamente.

Por otra parte, se aplicará diez por ciento (10%) de descuento cuando el destilado a cualquiera de las temperaturas normalizadas se halle fuera de los límites especificados en normas IRAM 6608 - 6610 y 6612. Esta penalidad no será acumulativa, cuando la falla se presente en más de una de las temperaturas especificadas.

**Punto de inflamación, Contenido de agua, Características del residuo asfáltico:**

Si para un mismo proveedor se obtuviere a juicio del Contratante, valores fuera de los límites fijados para ensayos de punto de inflamación y tenor en agua y/o valores en los ensayos sobre residuo asfáltico fuera de los límites especificados según IRAM 6608 - 6610 - 6612, podrá disponerse la suspensión de la provisión de éste material, hasta tanto demuestre el proveedor que ha sido subsanada la falla correspondiente.

Al mismo tiempo y solamente en el caso de adoptarse tal determinación, a las cantidades de material representadas por las muestras en que se hayan obtenido tales valores, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del precio unitario contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda. Cuando los límites se encuentran fuera de lo especificado a continuación:

ENSAYO	TIPO DE ASFALTO DILUIDO		
	ER	EM	EL
Penetración (25°C, 100gr, 5s)	< 70 > 150	< 100 > 360	(1)
Ductilidad (25°C), en cm	< 80	< 60	< 60
Solubilidad en $Cl_4C$ , en %	< 98	< 98	< 98
Oliensis	Positivo		positivo - índice de xileno > 20
(1) Fuera de los límites especificados para ensayo de Flotación a 50°C y/o residuo de penetración 100			

**3.6.3. Para emulsiones asfálticas aniónicas:**

**Residuo asfáltico:**

En el caso que el porcentaje de residuo asfáltico sea menor que el especificado, se impondrá el descuento siguiente:

D = n %, siendo:  $Re - Ro$

$$n = \left( \frac{\text{-----}}{0,5} \right)$$

Re = residuo mínimo indicado en las especificaciones para emulsiones asfálticas.

Ro = residuo obtenido por ensayo en el laboratorio

Para n se tomarán valores o números enteros, por ejemplo:

Para n entre 0 y 1 se tomará 1

Para n entre 1 y 2 se tomará 2 y así sucesivamente.

#### **Asentamiento:**

Cuando el valor de asentamiento exceda el límite especificado, se aplicará el descuento siguiente:

$$D = A - E$$

donde :

D = descuento

A = asentamiento obtenido en el laboratorio

E = límite de asentamiento especificado

Para:

A - E igual o menor que 2; D = 2 %

A - E entre 2 y 5; D = 5 %

A - E mayor que 5; D = 10

#### **Residuo sobre tamiz:**

Cuando el residuo sobre el tamiz 20 sea:

- mayor de 0,1 % y menor que 0,5; D = 2 %

- entre 0,5 y 1 %; D = 4 %

- entre 1 y 2 %; D = 10 %

- mayor de 2 %; D = 20 %

#### **Viscosidad:**

Cuando la viscosidad se halle fuera de los límites especificados se impondrá un descuento del cuatro por ciento (4%).

#### **Desemulsión:**

Cuando los resultados de los ensayos se hallen fuera de los límites especificados, se impondrá un descuento del cinco por ciento (5%).

Esta penalidad, no será acumulativa si la falla se presenta para más de una concentración de Cl<sub>2</sub>Ca.

#### **Mezcla con cemento:**

Cuando el resultado del ensayo da:

- de 2% a 5% el 5% de descuento

- de 5% a 10% el 10% de descuento

- mayor de 10% el 20% de descuento

#### **Características del residuo asfáltico:**

Si para un mismo proveedor se obtuviera en forma reiterada, a juicio del Contratante, valores fuera de los límites establecidos para cualesquiera de los ensayos indicados, podrá disponerse la suspensión de la provisión de ese material por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que haya sido subsanada dicha falla.

En caso de adoptarse tal determinación a las partidas de material representadas por las muestras en que se hallan obtenido los valores en cuestión, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) cuando los valores estén fuera de los límites especificados a continuación:

ENSAYOS SOBRE RESIDUO		LÍMITES
Penetración	RL-3	< 40 o > 100
	otros tipos	< 100 o > 200
Ductilidad		< 60
Solubilidad en S <sub>2</sub> C		< 97 %
Cenizas		> 2 %
Peso específico a 25°C		< 0,99
Oliensis		Positivo con equivalente en xileno > 20

#### **3.6.4. Para emulsiones catiónicas:**

##### **Residuo asfáltico:**

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

##### **Asentamiento:**

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

**Residuo s/tamiz Nº20:**

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

**Viscosidad:**

Lo mismo que lo estipulado en emulsiones aniónicas.

**Recubrimiento y resistencia al agua:**

Se efectuará el ensayo con la piedra de obra previamente lavada y secada.

Recubrimiento menor del cincuenta por ciento (50%), se dispondrá la suspensión de la provisión de ese material, y se impondrá un descuento del cien por ciento (100%) y cambio de proveedor.

Recubrimiento entre cincuenta por ciento (50%) y ochenta por ciento (80%), se impondrá un descuento del cincuenta por ciento (50%) y se exigirá el cambio del material.

Recubrimiento mayor del ochenta por ciento (80%),

**Características del residuo asfáltico:**

Si para un mismo proveedor y tipo de emulsión, se obtuvieran en forma reiterada a juicio del Contratante, valores fuera de los límites fijados más abajo para uno cualesquiera de los ensayos indicados, se podrá disponer la suspensión de la provisión de ese material en todas las obras del Contratante por parte del proveedor cuestionado hasta que éste demuestre que ha sido subsanada dicha falla a satisfacción del Contratante. Al mismo tiempo, y solamente en el caso de adoptarse tal temperamento, a las cantidades de material representados por las muestras en que hayan obtenido tales valores, se les impondrá un descuento del cien por ciento (100%) del Precio Unitario Contractual o del consignado por el Contratista en su análisis de precios, según corresponda:

- Aceite destilado: más del 3%.
- Penetración: menos de 70 o más de 250.
- Ductilidad: menos de 60.
- Solubilidad en CI4C: menos del 95%.
- Oliensis: positivo con equivalente en xileno mayor de 20%.
- Peso específico: menor de 0,995.

#### 4. MEDICIÓN

A los efectos de la medición de los materiales bituminosos se establecen los siguientes factores de corrección por temperatura para el cálculo de volumen referido a 15,5°C. No obstante, las especificaciones constructivas podrán indicar medición por peso.

**Factores de corrección por temperatura para volúmenes de materiales bituminosos para pesos específicos a 15,5°C comprendidos entre 0,85 a 0,966 kg/dm3.-**

t = temperatura °C observada

F = factor de corrección

T	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F
15,5	1,0000	35	0,9861	55	0,9720	75	0,9582	95	0,9446	115	0,9311	135	0,9179
16	0,9997	36	0,9854	56	0,9714	76	0,9575	96	0,9439	116	0,9304	136	0,9172
17	0,9990	37	0,9847	57	0,9707	77	0,9568	97	0,9432	117	0,9298	137	0,9166
18	0,9982	38	0,9839	58	0,9699	78	0,9561	98	0,9425	118	0,9291	138	0,9159
19	0,9975	39	0,9832	59	0,9693	79	0,9554	99	0,9418	119	0,9284	139	0,9152
20	0,9968	40	0,9826	60	0,9686	80	0,9547	100	0,94112	120	0,9278	140	0,9146
21	0,9961	41	0,9819	61	0,9679	81	0,9541	101	0,9406	121	0,9271	141	0,9140
22	0,9954	42	0,9812	62	0,9673	82	0,9534	102	0,9399	122	0,9265	142	0,9133
23	0,9946	43	0,9805	63	0,9665	83	0,9526	103	0,9392	123	0,9258	143	0,9126
24	0,9939	44	0,9798	64	0,9658	84	0,9520	104	0,9385	124	0,9251	144	0,9119
25	0,9932	45	0,9791	65	0,9651	85	0,9513	105	0,9378	125	0,9245	145	0,9113
26	0,9926	46	0,9784	66	0,9644	86	0,9506	106	0,9372	126	0,9238	146	0,9107
27	0,9919	47	0,9777	67	0,9637	87	0,9500	107	0,9365	127	0,9232	147	0,9100
28	0,9911	48	0,9769	68	0,9630	88	0,9492	108	0,9358	128	0,9225	148	0,9093
29	0,9907	49	0,9762	69	0,9623	89	0,9486	109	0,9351	129	0,9218	149	0,9087
30	0,9897	50	0,9755	70	0,9616	90	0,9480	110	0,9345	130	0,9212	150	0,9081
31	0,9890	51	0,9749	71	0,9609	91	0,9473	111	0,9338	131	0,9200		
32	0,9883	52	0,9742	72	0,9604	92	0,9466	112	0,9332	132	0,9199		
33	0,9875	53	0,9734	73	0,9596	93	0,9459	113	0,9324	133	0,9192		
34	0,9868	54	0,9727	74	0,9589	94	0,9452	114	0,9317	134	0,9185		

**Factores de corrección por temperatura para volúmenes de materiales bituminosos para pesos específicos a 15,5°C superiores a 0,966 kg/dm3.-**

t = temperatura °C observada

F = factor de corrección

T	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F
6	1,0060	33	0,9891	61	0,9719	89	0,9548	117	0,9384	145	0,9223	173	0,9066
7	1,0054	34	0,9885	62	0,9712	90	0,9543	118	0,9378	146	0,9218	174	0,9060
8	1,0047	35	0,9879	63	0,9706	91	0,9537	119	0,9372	147	0,9212	175	0,9054
9	1,0041	36	0,9873	64	0,9700	92	0,9531	120	0,9367	148	0,9206	176	0,9049
10	1,0035	37	0,9867	65	0,9694	93	0,9525	121	0,9361	149	0,9200	177	0,9043
11	1,0029	38	0,9860	66	0,9688	94	0,9519	122	0,9355	150	0,9195	178	0,9038
12	1,0023	39	0,9854	67	0,9682	95	0,9513	123	0,9349	151	0,9189	179	0,9032
13	1,0016	40	0,9848	68	0,9676	96	0,9508	124	0,9343	152	0,9183	180	0,9026
14	1,0009	41	0,9842	69	0,9669	97	0,9502	125	0,9338	153	0,9178	181	0,9022
15	1,0003	42	0,9835	70	0,9664	98	0,9496	126	0,9332	154	0,9172	182	0,9015
15,5	1,0000	43	0,9829	71	0,9658	99	0,9489	127	0,9326	155	0,9166	183	0,9010
16	0,9998	44	0,9822	72	0,9652	100	0,9484	128	0,9321	156	0,9161	184	0,9004
17	0,9991	45	0,9816	73	0,9645	101	0,9478	129	0,9314	157	0,9155	185	0,8999
18	0,9984	46	0,9810	74	0,9639	102	0,9472	130	0,9309	158	0,9150	186	0,8994
19	0,9978	47	0,9804	75	0,9633	103	0,9466	131	0,9304	159	0,9144	187	0,8988
20	0,9972	48	0,9797	76	0,9629	104	0,9460	132	0,9297	160	0,9138	188	0,8983
21	0,9966	49	0,9791	77	0,9621	105	0,9454	133	0,9292	161	0,9133	189	0,8975
22	0,9960	50	0,9785	78	0,9615	106	0,9449	134	0,9286	162	0,9127	190	0,8972
23	0,9954	51	0,9780	79	0,9609	107	0,9443	135	0,9280	163	0,9121	191	0,8966
24	0,9947	52	0,9773	80	0,9603	108	0,9437	136	0,9275	164	0,9115	192	0,8960
25	0,9941	53	0,9767	81	0,9597	109	0,9431	137	0,9269	165	0,9110	193	0,8955

26	0,9935	54	0,9761	82	0,9591	110	0,9425	138	0,9263	166	0,9105	194	0,8949
27	0,9929	55	0,9755	83	0,9585	111	0,9420	139	0,9257	167	0,9099	195	0,8944
28	0,9922	56	0,9749	84	0,9579	112	0,9413	140	0,9252	168	0,9094	196	0,8939
29	0,9916	57	0,9743	85	0,9573	113	0,9408	141	0,9246	169	0,9087	197	0,8933
30	0,9910	58	0,9737	86	0,9567	114	0,9401	142	0,9240	170	0,9082	198	0,8928
31	0,9904	59	0,9730	87	0,9561	115	0,9396	143	0,9235	171	0,9077	199	0,8922
32	0,9898	60	0,9724	88	0,9555	116	0,9390	144	0,9228	172	0,9071	200	0,8917

**Factores de corrección por temperatura para volúmenes de emulsiones bituminosas. -**

t = temperatura °C observada  
coeficiente de dilatación cúbica 0,00045 aproximadamente

F = factor de corrección

T	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F	t	F
15,5	1,0000	21	0,9975	27	0,9948	33	0,9921	39	0,9894	45	0,9867	51	0,9840
16	0,9998	22	0,9971	28	0,9944	34	0,9917	40	0,9890	46	0,9863	52	0,9836
17	0,9993	23	0,9966	29	0,9940	35	0,9912	41	0,9885	47	0,9858	53	0,9831
18	0,9989	24	0,9962	30	0,9935	36	0,9908	42	0,9881	48	0,9854	54	0,9827
19	0,9984	25	0,9957	31	0,9930	37	0,9903	43	0,9876	49	0,9849	55	0,9822
20	0,9980	26	0,9953	32	0,9926	38	0,9899	44	0,9872	50	0,9845		

**5. FORMA DE PAGO.**

Las especificaciones que detallan procedimientos constructivos indicarán la forma de pago las que podrán efectuarse en forma directa o a través de los ítems de construcción respectivos.

## **ANEXO II: ESPECIFICACIÓN GENERAL A-2: EQUIPO PARA LA EJECUCIÓN DE MEZCLAS, TRATAMIENTOS SUPERFICIALES Y RIEGOS ASFÁLTICOS**

### **1.- DESCRIPCIÓN**

- 1.1. La presente especificación detalla los equipos y herramientas a emplear para la ejecución de hormigones bituminosos, tratamientos bituminosos superficiales y riegos asfálticos.
- 1.2. Todos los elementos del equipo a emplear serán previamente aprobados por la Inspección debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta finalizar la obra.  
Cuando durante el transcurso del trabajo se observaren deficiencias o mal funcionamiento en las máquinas o implementos utilizados, la Inspección podrá ordenar su retiro o reemplazo.
- 1.3. El número de unidades de cada elemento del equipo será tal que permita ejecutar la obra dentro del plazo contractual y realizar los trabajos de conservación correspondientes.
- 1.4. El equipo a usar deberá consignarse en la propuesta; el contratista no podrá proceder a su retiro total o parcial mientras los trabajos estén en ejecución, salvo que la Inspección lo autorice expresamente.
- 1.5. Todo vehículo para el transporte de materiales y/o arrastre de equipos deberá estar provisto de rodado neumático.

### **2.- EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE HORMIGONES BITUMINOSOS EN CALIENTE**

#### **2.1.- Características Generales De Las Plantas Mezcladoras Fijas**

2.1.1. La planta mezcladora estará proyectada, coordinada y operada en tal forma que su funcionamiento sea adecuado y tal que produzca una mezcla asfáltica de temperatura uniforme y una composición dentro de las tolerancias indicadas en la especificación respectiva.

2.1.2. Facilidades de almacenaje: Estará ubicada en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de materiales. Deberá existir espacio suficiente para acopiar separadamente cada medida de agregado requerida.

2.1.3. Será provisto un pasaje libre y mantenido en estas condiciones durante todo el período de operación de la planta, en y alrededor del espacio de carga de los camiones. Este espacio será mantenido libre de las pérdidas que pudieran surgir de distintas partes de la planta.

2.1.4. La planta tendrá escaleras protegidas y seguras para acceso a la plataforma de mezclado y otros lugares donde sea necesario realizar los controles correspondientes. Las plataformas y pasajes necesarios estarán protegidos de goteras y caídas de material provenientes del funcionamiento de la planta.

2.1.5. Deberá proveerse de cascos protectores a todo el personal de la planta.

2.1.6. Todos los engranajes, correas, poleas, cadenas y en general todo mecanismo en movimiento, deberán estar convenientemente protegidos.

#### **2.1.7. Acopio de Agregados Pétreos**

2.1.7.1. Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación, sin segregación apreciables de los mismos.

2.1.7.2. La planta deberá estar provista de un grupo de tolvas de depósito de agregados, las que deberán contar con un sistema de control de alimentación tal que, por los mecanismos apropiados, provea una entrega uniforme de agregados, de forma que se hallen asegurados la proporción relativa de los mismos en la mezcla asfáltica.

2.1.7.3. Si un mismo agregado estuviese acopiado en dos o más fracciones granulométricas, se exige una tolva por cada fracción.

2.1.7.4. Los agregados deberán ser separados por cribado en fracciones y acopiados en pilas separadas, a tal efecto se utilizarán tantas cribas de corte como sea necesario para que se cumplan los requerimientos granulométricos de la mezcla controlada con los tamices y con las tolerancias establecidas en la especificación "HORMIGONES BITUMINOSOS EJECUTADOS EN CALIENTE" y su complementaria.

2.1.7.5. En dosificaciones de material en frío, se exigirá por lo menos una tolva para cada tipo de agregado.

2.1.7.6. Cuando esté especificado el empleo de relleno mineral, deberá proveerse de un depósito separado.

2.1.7.7. Para el caso en que la planta deba utilizar productos reciclados, se deberá proveer una tolva adicional para éstos, la que tendrá que cumplir con los requisitos establecidos en 2.1.7.1. a 2.1.7.5. inclusive. Además, deberá poseer sus mandos interconectados con los de las tolvas de agregados.

2.1.7.8. Las tolvas de agregados estarán equipadas con dispositivos de señal auditiva y/o visual, para indicar cuando los agregados en la tolva alcancen niveles mínimos, del orden de un cuarto de la capacidad. Este sistema estará provisto además de un interruptor automático de parada de la planta para el caso de que alguna de las tolvas se vacíe, o bien cuando se interrumpa, por cualquier causa la salida del material.

2.1.7.9. Las tolvas de agregados finos estarán equipadas con medidores de humedad de agregados.

#### **2.1.8. Alimentadores de Agregados Pétreos.**

2.1.8.1. Cada tolva deberá poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea proporcional al peso en que cada uno de los agregados y/o fracciones de los mismos participe en la mezcla.

2.1.8.2. El sistema de alimentación de áridos deberá poder suministrar el agregado pétreo total en las proporciones adecuadas. A tal efecto los alimentadores de cada tolva estarán sincronizados entre sí y dotados de un mecanismo de



enclavamiento, a través del tablero de control central. Deberá además estar interconectado con el sistema de inyección de asfalto manteniendo un flujo constante y uniforme de agregados en todo su rango de calibración. El sistema de control actuará en forma permanente mientras la planta se halle en producción.

2.1.8.3. El sistema de alimentación de áridos estará provisto de medios adecuados para obtener muestras representativas de los agregados presentes en cada una de las tolvas y de los agregados ya combinados.

2.1.8.4. El sistema deberá permitir la medición de humedad de los áridos a los efectos de efectuar las correcciones pertinentes.

2.1.9. Tanque de Almacenaje de Asfalto.

2.1.9.1. Tendrá capacidad suficiente para un día de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140° y 190°C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

2.1.9.2. El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una uniforme y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento y deberá permitir el retorno del material no utilizado en la mezcla, a efectos de evitar el enfriamiento dentro de las cañerías de alimentación.

2.1.9.3. Tendrá un termómetro graduado desde 100° hasta 210°C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso o, por el encargado del pesaje del mismo.

2.1.10. Recuperador de Finos.

2.1.10.1. Cualquiera sea el tipo de planta empleada estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otros sistemas aprobados por la Inspección. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornarlo uniformemente a la mezcla.

2.1.11. Silos Almacenaje de Mezcla Asfáltica.

2.1.11.1. Las plantas podrán contar con silos de almacenaje de los que estarán dotados de un sistema de calefacción de la mezcla asfáltica. En aquellas plantas cuya producción horaria sea mayor a 300 tn/hora deberá obligatoriamente contar con este elemento, para los casos en que se produzca una interrupción en la colocación de la mezcla.

2.1.11.2. El silo de almacenaje, deberá estar provisto de indicadores de nivel máximo y mínimo del contenido de concreto asfáltico, además el correspondiente sistema de alimentación, deberá estar calefaccionado apropiadamente para mantener la temperatura de la mezcla asfáltica.

2.1.11.3. El silo deberá contar internamente con sistema que asegure que la mezcla descargada en el camión sea homogénea, sin segregación.

2.1.11.4. Los silos deberán proveerse, para su descarga, de compuertas de aberturas y cierre rápido tipo almeja.

2.2. PLANTA MEZCLADORA DISCONTINUA

2.2.1. La planta contará con uno o más secadores que tendrán la capacidad suficiente para el secado y calentamiento de los materiales a la temperatura exigida en las especificaciones correspondientes ordenadas por la Inspección. Los quemadores tendrán un dispositivo automático o manual que permita regular a voluntad la temperatura de los materiales a la salida del secador.

2.2.2. Las zarandas usadas para separar los agregados deberán ser tipo vibratorio o giratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

2.2.3. Las tolvas para almacenaje de los agregados calientes, serán metálicas. Salvo indicación en contrario, habrá por lo menos tres (3) compartimentos separados, de tales volúmenes cada uno que puedan asegurar el almacenamiento adecuado de cada medida del agregado especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

2.2.3.1. Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento. El dispositivo de control del caudal de cada agregado permitirá asegurar que, cuando ha sido alcanzada aproximadamente la cantidad en que éste debe ingresar al depósito de la balanza, se pueda continuar el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir el cierre preciso.

2.2.4. La planta mezcladora dispondrá de los termómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

2.2.5. El conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza estará construido en tal forma que no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

2.2.6. El equipo para el pesaje de los agregados pétreos, relleno mineral y suelo deberá contar con un depósito complementario suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

2.2.6.1. Tendrá una capacidad de por lo menos dos (2) veces el peso del material a ser pesado, la capacidad en volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para un pastón sin necesidad de enrasarlo manualmente.

2.2.6.2. Las balanzas deberán estar constituidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

2.2.6.3. El lugar de operación de la balanza deberá estar protegido por una cabina de vidrio presurizada, de manera tal que evite el ingreso de polvo desde el exterior, para que el operador y el personal de Inspección puedan realizar fácilmente su cometido, aislado del ruido y del polvo.

2.2.6.4. Las balanzas tendrán escala circular o digital y control automático, deberán estar provistas de un dispositivo para equilibrar el comienzo de las pesadas y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante las pesadas. Este último dispositivo deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para el Inspector desde la plataforma de mezclado. Cualquier dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas, contará con la aprobación de la Inspección, además de satisfacer los requerimientos de la Oficina de Pesas y Medidas. Asimismo, deberá tener, en cualquier caso, una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso, que admite la mezcladora.

2.2.6.5. Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como una unidad integral de la planta. Todos los depósitos, receptáculos y balanzas de cualquier tipo, empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso, serán aislados de las vibraciones y movimientos del resto de la planta, la tolerancia en las pesadas no excederá del dos por ciento (2%) del peso medido, con la planta en completo funcionamiento para cualquier operación particular, ni superará el uno y medio por ciento (1,5%) para el pastón completo. El Contratista proveerá para el uso en pruebas distintas balanzas, una pesa standard de 25 kgr por cada doscientos cincuenta (250) kgr de capacidad de balanza.

2.2.7. Equipo Para el Pesaje y Medida del Material Asfáltico:

2.2.7.1. El equipo para el pesado del material asfáltico deberá consistir en un recipiente metálico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o de un dispositivo medidor apropiado.

2.2.7.2. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador.

2.2.7.3. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el período del mezclado con el material inerte ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un diez (10) y un veinte (20) por ciento de la capacidad del mezclador.

2.2.7.4. Si se usa un dispositivo automático medidor, debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que suministre exactamente la cantidad del material bituminoso requerida. Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

2.2.7.5. En los casos en que se empleen materiales bituminosos emulsionados, la planta deberá contar con dispositivos que permitan incorporar agua en forma controlada, mediante adecuados sistemas de medición.

2.2.8. Mezcladora: la mezcladora será de tipo "molino rotativo gemelo" con diseño aprobado y capacidad mínima para 1000 kg de mezcla elaborada. La cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidad que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites de cualquier forma no serán aceptados sin control previo de la Inspección.

2.2.8.1. Si en la opinión de la Inspección la mezcladora no produjera eficientemente las cantidades límites establecidas por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada eficientemente para su capacidad límite, la Inspección podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficacia deseada sea alcanzada. Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Inspección calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora.

2.2.8.2. La mezcladora estará provista de una guarnición para la circulación de vapor o aceite.

2.2.8.3. La mezcladora tendrá los ejes gemelos, equipados con suficiente número de paletas, a fin de producir un pastón uniformemente mezclado.

2.2.8.4. Si la velocidad de giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Inspección.

2.2.8.5. El claro existente entre paletas y recubrimiento no excederá de 19mm. Si es mayor, será remplazada la pieza defectuosa o desgastada. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

2.2.8.6. La medida del tiempo de mezclado se realizará mediante un dispositivo incorporado a la máquina, que permita medir la duración de los ciclos completos de mezclado en sus dos períodos: el de mezcla de los agregados y el de mezcla después de la incorporación del material asfáltico. Contará con elementos que permitan mantener el tiempo de mezclado en cada período y se lo puede variar de cinco (5) segundos en cinco (5) segundos. El dispositivo comenzará a funcionar automáticamente al completarse la descarga de los agregados y del relleno mineral al cerrarse las compuertas de la balanza. Una vez completo el primer período actuará el aparato de descarga del material asfáltico y al cierre de la válvula correspondiente comenzará a funcionar automáticamente el dispositivo de medición del 2° período. Si el accionamiento de las compuertas es manual, al cerrarse las mismas, deberá comenzar automáticamente a funcionar el dispositivo para medición del tiempo.

2.2.8.7. Contador de pastones: Se integrará el sistema medidor del tiempo de mezclado con un contador automático de pastones.

### 2.3. PLANTA MEZCLADORA CONTINUA

2.3.1. Dosificación de los Materiales

2.3.1.1. Se permitirá la dosificación en volumen, con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación, contenido de asfalto y humedad tal como se especifica para estas operaciones. No obstante, es deseable la dosificación por peso a través de la medición del mismo en determinados

sectores del sistema de conducción de áridos, por el método de pesada continua, debiendo la balanza tener una precisión del 0,5% y permitirá una calibración precisa de la alimentación de cada agregado individual.

2.3.1.2. El sistema de pesada continua deberá suministrar el peso del agregado seco en función del porcentaje de humedad de los mismos.

2.3.1.3. Cual fuere el sistema de dosificación continua empleando la preparación correcta de cada medida de agregado introducido a la mezcla, será alcanzada desde los depósitos de almacenajes por medio de un tipo de graduador continuo que conste de compuertas calibradas ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y diseñadas de tal modo que las proporciones de cada medida puedan ser ajustada separadamente.

2.3.1.4. La mezcladora estará equipada en este caso con un equipo aprobado de bomba medidora la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada.

La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad dosificadora estarán enclavados y sincronizados en tal forma que tengan una relación constante. En la eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por ajuste del volumen del agregado, a través de las compuertas de control. Si es necesario la adición de relleno mineral, se proveerá un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla.- Estará equipado con alimentador y compuerta calibrada, sincronizada y enclavada con la bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad dosificadora para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.- La planta poseerá un sistema de señales adecuado para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima. No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo. - La planta estará equiparada en tal forma de permitir que la inspección pueda constatar la calibración de todas las compuertas de proporcionamiento por ensayo en peso.

2.3.1.5. La planta incluirá una mezcladora continua de tipo "molino" rotativo "gemelo" que sea aprobado, capaz de producir pastones uniformes dentro de la tolerancia de la "mezcla en obra" fijada en la especificación respectiva.

2.3.1.6. Las paletas de las mezcladoras serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles, a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante, que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador igualmente que muestre la "razón de la alimentación de agregado por minuto, a la velocidad operatoria de la planta ". A menos de que otra forma sea requerida, la determinación del "tiempo de mezclado, será efectuado por el método "por peso" bajo la fórmula consignada a continuación.

Los pesos serán determinados en obra por medio de ensayos supervisados por la inspección.

$Cm = Om / Pm$

donde:

$t_m$  = tiempo de mezclado en segundos.

$Cm$  = capacidad del molino gemelo en punto muerto en kilogramos.

$Pm$  = Producción del molino gemelo en kgr/seg.

La carga de la mezcla deberá efectuarse sin que se produzca segregación.

## **2.4. PLANTAS TIPO TAMBOR SECADOR MEZCLADOR CON INYECCION DE ASFALTO**

### **2.4.1. Tambor Secador Mezclador**

2.4.1.1. Deberá proveerse un tambor mezclador de diseño satisfactorio. El diseño será tal que permita secar y calentar los agregados de acuerdo a los requerimientos de temperatura y humedad establecidos en las especificaciones de mezcla asfáltica, y que no perjudique las características del material bituminoso introducido en el tambor mezclador.

2.4.1.2. También será capaz de producir una mezcla homogénea donde todas las partículas de los agregados queden cubiertas con el material bituminoso, de conformidad con las especificaciones de dosificación y la temperatura establecidos para la mezcla asfáltica.

2.4.1.3. La planta estará equipada con termómetros y pirómetros registradores que permitan conocer la temperatura de la mezcla asfáltica a la salida del tambor mezclador.

2.4.1.4. Para el caso de que la planta utilice materiales reciclados, se proveerán los medios que aseguren su incorporación continua, y con el dosaje establecido al tambor mezclador.

2.4.1.5. Deberá estar equipado con controles automáticos para el quemador.

2.4.1.6. Deberá contar con un diseño de aletas interiores tal que, en la zona próxima a la llama, permita el libre paso de la misma y proteja asimismo al tambor. El diseño asegurará también, en la zona lejana a la llama, un espectro uniforme de material con gran superficie, de manera que el agregado extraiga un máximo de calor de los gases.

2.4.1.7. Estará diseñado de manera tal que la regulación del tiempo de secado y mezclado sea posible a través de la pendiente y/o de la velocidad de rotación del tambor.

2.4.1.8. El asfalto, al ingresar al tambor mezclador, y mientras permanezca en el mismo deberá estar protegido de la acción directa de la llama. La descarga de la mezcla desde el tambor mezclador debe ser uniforme y continua, a tal efecto se deberá contar con dispositivos que eviten flujos discontinuos de la mezcla.

2.4.1.9. Entre el tambor mezclador y los silos de almacenaje de mezcla, se deberá contar con un dispositivo apto para extraer mezcla recién elaborada, a efectos de realizar los controles de calidad especificados.

2.4.1.10. Deberá poseer un sistema purificador de la emisión de gases de combustión y finos al medio ambiente, tal que cumpla con las normas vigentes en cuanto a control de la polución ambiental.

#### 2.4.2. Incorporación y Control de material asfáltico.

2.4.2.1. Deberá contar con un sistema de una precisión + 0,25%, para introducir al proceso de mezclado la adecuada cantidad de material bituminoso y aditivos.

2.4.2.2. El sistema deberá estar diseñado de manera de proveer la cantidad de material bituminoso y aditivo que esté en relación con el peso de los agregados de acuerdo con los requerimientos de dosaje de la mezcla, y con las tolerancias establecidas en las especificaciones de la misma.

2.4.2.3. La introducción del material bituminoso y los aditivos se realizará por medio de una bomba de desplazamiento positivo a través de un medidor - indicador. Se deberá proveer manómetros a ambos lados de la misma para verificar la constancia de la presión de alimentación en dichos puntos. La bomba deberá estar interconectada con el sistema de alimentación de agregados.

2.4.2.4. El caudal de material bituminoso y de aditivos deberá ser registrado con indicadores digitales en unidades de tiempo y volumen (o peso), debiendo totalizar los valores de tiempo y volumen.

2.4.2.5. Se contará con un termómetro registrador que indicará la temperatura de los materiales bituminosos en los tanques de almacenamiento.

2.4.2.6. Deberá contar, luego de la bomba de alimentación, con elementos que permitan derivar el material bituminoso a recipientes para controlar la bondad del sistema de alimentación, o bien para recircular el asfalto al tanque de almacenamiento para homogeneizar la temperatura, antes de comenzar la producción.

2.4.2.7. Previo a la descarga (barra rociadora), se deberá contar con un termómetro que permita conocer la temperatura del material bituminoso.

#### 2.4.3. Incorporación de Agregados y/o materiales a reciclar.

2.4.3.1. Rige lo indicado en 2.1.8 y 2.3.1.

2.4.3.2. El relleno mineral se descargará de tal forma en el tambor, que no sea arrastrado por la corriente de gases hacia la atmósfera, y previo a la incorporación del cemento asfáltico de acuerdo a lo indicado en 2.4.1.6.

2.4.3.3. El material a reciclar deberá ser introducido al tambor-secador-mezclador por una compuerta independiente de la utilizada para incorporar al material virgen.

2.4.3.4. El peso del agregado seco deberá ser registrado mediante indicadores digitales en unidades de peso y tiempo. Además, el sistema registrador deberá ser capaz de totalizar dichos valores.

#### 2.5. MÁQUINA MEZCLADORA AMBULANTE

2.5.1. Esta máquina debe estar diseñada de modo que pueda producir una mezcla de composición uniforme y de acuerdo con lo establecido en las especificaciones respectivas; deberá contar con propulsión propia o será remolcada mediante un tractor, siendo su desplazamiento uniforme y sincronizado con el dispositivo mezclador.

2.5.2. La mezcla de agregados y asfalto se producirá por elevación de los primeros desde caballetes preparados al efecto o bien por mezcla del mismo en la superficie.

2.5.3. La incorporación del material asfáltico se efectuará a presión mediante un mecanismo apropiado, que asegure el suministro de la cantidad de asfalto requerida para encuadrarse dentro de las tolerancias que establezcan las especificaciones respectivas.

2.5.4. La incorporación del material bituminoso se efectuará desde depósitos, cuyo movimiento estará sincronizado con el de la planta.

2.5.5. La eventual incorporación de agua, para el caso del empleo de materiales bituminosos emulsionados, deberá ser controlada con equipos adecuados, para asegurar su correcto suministro en los dosajes establecidos en las especificaciones respectivas.

2.5.6. La planta estará equipada con pirómetro o termómetro que permita conocer la temperatura de la mezcla bituminosa en cualquier momento.

#### 2.5.7. Mezcladora:

2.5.7.1. Podrá ser del tipo "Molino rotativo dual" o bien del tipo a dientes o cilindros dentados u otro similar.

En todos los casos su funcionamiento será continuo y sincronizado con el movimiento de traslación de la planta, cuya velocidad asegurará un perfecto mezclado. Para la distribución del material asfáltico, la mezcladora contará con una barra provista de picos de longitud adecuada para la obtención de una mezcla uniforme. Tratándose de la mezcladora rotativa dual, los dos ejes gemelos de la misma, estarán equipados con suficiente número de paletas a fin de asegurar un correcto mezclado. Si la velocidad de giro de los ejes no corresponde a los límites establecidos por los fabricantes de la planta, será ajustada a satisfacción de la Inspección. Si se dispone de la mezcladora a dientes, cilindros dentados o mecanismos similares, poseerá todos los elementos indispensables y con el mismo grado de exactitud de la mezcladora citada anteriormente.

2.5.7.2. Cuando se emplee emulsión bituminosa, el mezclado debe hacerse en forma completa y suave sin golpes ni acciones violentas, con humedecimiento previo del agregado. Los materiales podrán ser mezclados en proporciones prefijadas, prescindiendo de la velocidad de la máquina y sin cambiarla de lugar, siendo capaz de distribuir una longitud de 5,00m a 3,90m de ancho mínimos sin reaprovisionarse.

#### 2.6. EQUIPOS DE TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFÁLTICAS



2.6.1. El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica hermética de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano.

2.6.2. No se permitirá el uso de nafta, queroseno o productos similares con este objeto.

2.6.3. Cada camión deberá estar provisto de una lona para cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte a la calzada. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

## 2.7. EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN Y TERMINADO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

2.7.1. La máquina de distribución y terminado será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Inspección.

2.7.2. Sus mecanismos permitirán que el espesor que el espesor total de cada capa sea colocado en un ancho mínimo de tres (3) metros y tendrá dispositivos de compensación automáticos para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar. Estará equipada con una tolva y sistema a tornillo sin fin de tipo reversible para distribuir la mezcla delante del enrasador.

2.7.3. El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento, u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme.

2.7.4. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación de la superficie no excederá de un metro ochenta (1,80) centímetros por sección y estará provistas de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

2.7.5. La terminadora contará con dispositivo nivelador de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes del mismo espesor.

2.7.6. Si la mezcla se prepara en caliente, la terminadora estará equipada con un dispositivo de calentamiento del enrasador, el cual será usado cuando se inicie una jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada.

2.7.7. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada libre de huecos, ondulación transversal y otras irregularidades.

2.7.8. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre uno (1) y seis (6) metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección que tendrá velocidades de traslación hacia adelante y atrás no inferior a treinta (30) metros por minuto.

2.7.9. A los efectos de lograr el perfil y lisura indicado en los planos, la máquina terminadora contará con dispositivos de regulación automáticos de altura, cuya eficacia será verificada en un tramo de prueba a ejecutarse previo al inicio de las tareas. No serán aceptados equipos que no cumplan este requerimiento.

2.7.10. Cuando se trate de mezclas tipo lechada, el equipo de distribución estará provisto de una regla distribuidora de goma en contacto con la superficie para tendido uniforme, caja metálica indeformable montada sobre patines de ancho regulable entre 2,40m y 3,90m con regulador de espesor. Lateralmente la caja tendrá lengüetas del mismo material en contacto con la superficie de la calzada para impedir escurrimiento de la lechada asfáltica.

## 2.8. EQUIPOS PARA LA LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE A CUBRIR

### 2.8.1. Barredora Mecánica:

2.8.1.1. Será de cepillo giratorio o de otro tipo que efectúe un trabajo similar, a juicio de la Inspección. Estará constituida, en tal forma que sea posible regular la posición del cepillo de acuerdo al estado de desgaste del mismo y al tipo y condición de la superficie a barrer. Deberá estar provista de cepillos de repuesto para evitar demoras durante la construcción. Las cerdas del cepillo serán de una rigidez tal que efectúen un barrido eficaz sin remover el material el material constituyente de la superficie, adherido a la misma.

### 2.8.2. Soplador Mecánico:

2.8.2.1. Estará montado sobre chasis equipado con rodado neumático; podrá ser de propulsión propia o accionada por un tractor o camión de rodado neumático. El soplador deberá ser ajustable de manera que pueda efectuar un enérgico soplado sin deteriorar en modo alguno la superficie; su construcción será tal que pueda actuar impeliendo el polvo desde el centro hacia los bordes de la calzada.

2.8.3. Cuando la superficie deba cubrirse con una lechada asfáltica el equipo de limpieza estará provisto de accesorios para barrido, soplado, compresor de aire, alimentación de agua, cepillos. Deberá poseer un regador de agua para humedecimiento de la superficie inmediatamente antes de la distribución de la lechada. El agua de regado consistirá en una llovizna fina en cantidad equivalente a 0,5 a 1,0 lt./m<sup>2</sup>.

## 2.9. EQUIPO DE CALENTAMIENTO DE MATERIALES BITUMINOSOS

2.9.1. Será de capacidad suficiente para elevar la temperatura de los materiales bituminosos hasta el grado adecuado, sin provocar sobrecalentamiento que altere desfavorablemente sus características. Se emplearán calderas o receptáculos provistos de un sistema de calentamiento por circulación de vapor, aceite u otro fluido adecuado a ese fin. No se permitirá sistema de calentamiento a fuego directo, aunque se disponga de calderas o receptáculos que hagan posible la circulación del material bituminoso durante el proceso de calentamiento.

2.9.2. Cuando se emplee el distribuidor como equipo de calentamiento, mantendrá el material bituminoso en continua circulación mientras dure esta operación.

2.9.3. Cualquiera sea el equipo de calentamiento empleado, deberá disponer en sitios visibles de un termómetro que permita conocer la temperatura del material bituminoso que se calienta.

## **2.10. EQUIPOS PARA EFECTUAR RIEGOS ASFÁLTICOS**

2.10.1. Distribuidor mecánico autopulsado de material bituminoso.

2.10.1.1. Estarán montados sobre camión de rodado neumático. Aplicará el material bituminoso a presión, con uniformidad y sin formación de estrías. Como condición de uniformidad se exigirá que en ningún caso existan zonas de cualquier ancho, en las cuales la aplicación unitaria de material, difiera en más de diez por ciento (10%) en exceso o en defecto, respecto al promedio de la aplicación unitaria para la longitud total de la barra distribuidora. Permitirá efectuar aplicaciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada, no sea mayor de quince por ciento (15%) en exceso o en defecto. Para compensar la menor cantidad de material bituminoso aplicado en los extremos de la barra distribuidora, los dos últimos picos en correspondencia de dichos extremos, deberán tener una abertura que supere en un veinte por ciento (20%) la común del resto de los picos.

2.10.1.2. Previo a la ejecución del riego deberá probarse fuera de la obra la uniformidad del mismo, controlando todos los picos de la barra distribuidora, así como la bomba impulsora; todas las partes vitales para un buen riego se limpiarán con solvente al final de cada jornada.

2.10.1.3. Dispondrá de los siguientes dispositivos.

- Tacómetro y tabla de distribución
- Manómetro para control de presión o contador de revoluciones de la bomba.
- Barras de distribución de móviles en sentido vertical y horizontal.
- Termómetro
- Chapas parabrisas en la barra de distribución con el objeto de proteger los abanicos de material bituminoso, de la acción del viento
- Chapas marginales en los extremos de la barra de distribución para obtener bordes netos y bien definidos.
- Una regla metálica
- Una guía frontal extensible para facilitar al conductor la alimentación del camión.
- Un equipo para el calentamiento de los picos de la barra distribuidora.

2.10.1.4. Los picos de la barra distribuidora tendrán la suficiente inclinación para que las pantallas del material bituminoso no se intercepten. La válvula de cierre, actuará con suficiente rapidez para permitir que los riegos se inicien y terminen sobre chapas dispuestas con este propósito. Cuando esto no sea posible, la barra de distribución dispondrá de una chapa canaleta móvil para recoger el excedente del material bituminoso. El control del buen funcionamiento del distribuidor será efectuado por la Inspección, debiendo el Contratista suministrar el personal y elementos necesarios para este objeto.

2.10.1.5. El tanque del distribuidor deberá hallarse calibrado por personal autorizado por la Inspección y se dispondrá de la Tabla de Calibración que servirá de base para la medición de las cantidades. Si dicha calibración no hubiese sido efectuada con anterioridad, la misma deberá hacerse efectiva antes de utilizar el distribuidor. De cualquier manera, no se comenzará el trabajo, sin que la Inspección apruebe por escrito su Tabla de Calibración, previa verificación de la capacidad total del distribuidor dada en la misma. Esta verificación podrá efectuarse en cualquier momento durante la construcción, y el Contratista estará obligado a suministrar el personal necesario para ello.

2.10.2. Distribuidores Mecánicos Portátiles:

2.10.2.1. Constarán de una o más boquillas aplicadas sobre una barra; el riego se efectuará por accionamiento mecánico a través de una bomba de presión.

## **2.11. EQUIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE AGREGADOS PÉTREOS EN TRATAMIENTOS BITUMINOSOS SUPERFICIALES**

2.11.1. Distribuidor de agregados:

2.11.1.1. Los equipos distribuidores deberán distribuir los agregados pétreos de modo uniforme e independientemente de la velocidad de avance.

2.11.1.2. Como condición de uniformidad se exigirá que en ningún caso existan zonas de cualquier ancho, en las cuales la distribución unitaria del agregado pétreo difiera en más de diez por ciento (10%) en exceso o en defecto, con respecto al promedio de distribución unitaria para la longitud total de la boca de descarga del distribuidor. Permitirá efectuar distribuciones cuya variación con respecto a la cantidad unitaria prefijada, no sea mayor del quince por ciento (15%) en exceso o en defecto. Estará montado sobre ruedas neumáticas y poseerá el mecanismo efectivo que regule y cierre la abertura por la cual sale el material pétreo.

2.11.1.3. Los equipos serán preferentemente autopulsados con preclasificadores de agregados. Podrán admitirse no obstante equipos remolcados mediante camión que cumplan satisfactoriamente las condiciones requeridas. En este caso el dispositivo de acoplamiento al camión será regulable a fin de que se adapte a las distintas alturas de los mismos y permita mantener el distribuidor en posición invariable, a medida que se efectúa la descarga del camión.

2.11.2. Rastra de cepillos:



2.11.2.1. Estará formada por un bastidor de madera o metálico con cepillos fijos adosados a su parte inferior con inclinaciones alternadas en forma de M. Será de un diseño y peso tal que permita remover únicamente los agregados sueltos, pero no aquellos que se hallen adheridos al material bituminoso ligante.

2.11.2.2. Los cepillos serán metálicos formados por delgadas ballenas de acero o bien por piazaba de excelente calidad. Cuando la rastra tenga más de 2,20m de ancho, deberá estar articulada en su línea media, para que pueda adaptarse al gálibo de la calzada.

#### **2.12. UNIFORMADOR DE CABALLETES**

Este aparato será construido para medir y uniformar los caballetes de materiales o mezclas que se extienden sobre el camino, y sus dimensiones serán apropiadas para dar a cada caballete el ancho, la altura y los taludes que indique la Inspección. Constará esencialmente de dos costados inclinados para perfilar los taludes, y de un plano superior horizontal para perfilar la superficie del caballete. El peso del uniformador será tal que no pueda levantarse cuando el caballete sea excesivamente alto. Para operar con este aparato, se lo deberá arrastrar mediante una unidad tractora, o bien será de tipo autopropulsado.

#### **2.13. EQUIPO DE COMPACTACIÓN**

##### **2.13.1. Aplanadora Mecánica:**

2.13.1.1. Serán autopropulsadas de tres ruedas o tipo tándem.

En el primer caso las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0,35m y 0,50m y el rodillo delantero 0,70 y 1,20m; en el segundo: los rodillos serán de un ancho no menor de 0,70 y 1,20m. En cualquiera de los dos tipos, la presión por centímetro de ancho de la llanta trasera, estará comprendida entre 25 y 45 kgr. El comando de la aplanadora será adecuado en el sentido que el conductor pueda maniobrar en los arranques y detenciones con suavidad y llevar sin dificultad la máquina en línea recta.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustibles o lubricantes.

2.13.1.2. Se admitirán aplanadoras mixtas con un rodillo liso y ruedas neumáticas, pudiendo el primero ser de tipo vibratorio. No obstante, deberá verificarse en obra el grado de eficiencia de equipos de esta naturaleza.

##### **2.13.2. Rodillo neumático múltiple:**

2.13.2.1. Será de dos ejes con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero, dispuesto en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo.

2.13.2.2. Para la compactación de mezclas tipo concreto asfáltico, la presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 2,50 kgr/cm<sup>2</sup>.

2.13.2.3. Para otros tipos de mezclas la presión interior del aire en los neumáticos no será inferior a 3,50 kgr/cm<sup>2</sup> y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kgr. por centímetro de ancho de la banda de rodamiento.

#### **2.14. ELEMENTOS VARIOS**

Durante la ejecución de los trabajos, se dispondrá en obra de palas, cepillos de piazaba de mango largo, regadora de mano con cubrepiso especial para aplicar pequeñas cantidades de material bituminoso, volquetes para conducir mezclas o agregados para el retoque, equipos vibratorios o de impacto accionados mecánicamente para aplicarlo en retoques de áreas de reducidas dimensiones.

## **ANEXO III- ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA OBRAS HIDRÁULICAS**

### **C.1 - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA DESAGÜES PLUVIALES**

#### **Capítulo 1: CONSTRUCCION DE LAS OBRAS**

- Artículo 1: Condiciones Locales
- Artículo 2: Limpieza del Terreno
- Artículo 3: Material Proveniente de la Limpieza
- Artículo 4: Replanteo
- Artículo 5: Materiales removidos
- Artículo 6: Agua para las Obras
- Artículo 7: Energía Eléctrica
- Artículo 8: Cuidados de las Especies Arbóreas
- Artículo 9: Avance de Obra
- Artículo 10: Pago

#### **Capítulo 2: MORTEROS, HORMIGONES POBRES Y MAMPOSTERIA**

- Artículo 1: Descripción
- Artículo 2: Definiciones
- Artículo 3: Materiales
- Artículo 4: Composición de Morteros y Hormigones Pobres
- Artículo 5: Método Constructivo
- Artículo 6: Equipos
- Artículo 7: Condiciones para la Recepción
- Artículo 8: Conservación
- Artículo 9: Medición y Pago

#### **Capítulo 3: MATERIALES METALICOS**

- Artículo 1: Descripción
- Artículo 2: Acero en Barras para Estructuras de Hormigón Armado.
- Artículo 3: Marcos, Tapas y Rejas
- Artículo 4: Grapas para Escalones
- Artículo 5: Bulones de Anclaje
- Artículo 6: Bulones y tuercas
- Artículo 7: Medición y Pago

#### **Capítulo 4: ESTRUCTURAS DE HORMIGON**

- Artículo 1: Descripción
- Artículo 2: Materiales para Hormigones
- Artículo 3: Estructura de Hormigón Simple y Armado
- Artículo 4: Moldes y Encofrados. Métodos de Hormigonado
- Artículo 5: Juntas de Construcción
- Artículo 6: Plazos para el desencofrado
- Artículo 7: Dobladura de las barras
- Artículo 8: Colocación de armaduras
- Artículo 9: Conexiones directas
- Artículo 10: Empalmes de barras
- Artículo 11: Protección de las estructuras hormigonadas
- Artículo 12: Desperdicios de barras de acero
- Artículo 13: Ensayos a realizar y penalidades
- Artículo 14: Medición y pago

#### **Capítulo 5: MOVIMIENTO DE SUELOS**

- Artículo 1: Descripción
- Artículo 2: Métodos Constructivos
- Artículo 3: Excavaciones para Fundaciones
- Artículo 4: Excavaciones a Cielo Abierto para Cañerías
- Artículo 5: Excavaciones en Túnel para Conductos
- Artículo 6: Excavaciones para Zanjas de Desagüe y Canales
- Artículo 7: Medidas de Seguridad
- Artículo 8: Desagües
- Artículo 9: Restricciones en la Ejecución de Excavaciones en Zanjas.

Artículo 10:	Rellenos y Compactación
Artículo 11:	Equipos
Artículo 12:	Actas de Comprobación
Artículo 13:	Transporte del Material Sobrante
Artículo 14:	Drenajes
Artículo 15:	Medición
Artículo 16:	Pago

**Capítulo 6: CAÑERÍAS PREFABRICADAS**

Artículo 1:	Descripción
Artículo 2:	Materiales a emplear
Artículo 3:	Deficiencias de las cañerías
Artículo 4:	Pruebas hidráulicas de las cañerías
Artículo 5:	Colocación de cañerías
Artículo 6:	Asiento de cañerías
Artículo 7:	Ejecución de las juntas
Artículo 8:	Tapones en cañerías existentes y/o, a construir
Artículo 9:	Diseño Estructural
Artículo 10:	Medición y Pago

**Capítulo 7: CAMARAS, BOCAS, SUMIDEROS Y CAPTACIONES**

Artículo 1:	Descripción
Artículo 2:	Cámaras y Bocas
Artículo 3:	Sumideros y Captaciones
Artículo 4:	Medición y pago

**Capítulo 8: ESTUDIOS DE SUELOS Y AGRESIVIDAD**

Artículo 1:	Descripción
Artículo 2:	Objetivos
Artículo 3:	Localización de las perforaciones
Artículo 4:	Desarrollo de los trabajos y estudios
Artículo 5:	Representaciones y Memorias
Artículo 6:	Conclusiones y Recomendaciones
Artículo 7:	Pago

**Capítulo 9: DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA**

Artículo 1:	Objetivos
Artículo 2:	Instalaciones en Ejecución
Artículo 3:	Instalaciones Existentes
Artículo 4:	Norma para la Confección de Planos
Artículo 5:	Aprobación
Artículo 6:	Medición y Pago

**Capítulo 10: SISTEMAS PLUVIALES EXISTENTES**

Artículo 1:	Descripción
Artículo 2:	Limpieza a Cero
Artículo 3:	Inspección Interna
Artículo 4:	Relevamientos
Artículo 5:	Recuperación de Accesos
Artículo 6:	Nueva Cota
Artículo 7:	Sumideros a Refeccionar
Artículo 8:	Medición y Pago

## **Capítulo 1: CONSTRUCCION DE LAS OBRAS**

### **Art. 1: Condiciones Locales**

El Contratista declara conocer la zona, el clima, época de lluvias, frecuencia de inundaciones y desagües existentes, así como las demás condiciones de trabajo y otras circunstancias que puedan afectar la marcha y terminación de la obra, es decir tendrá en cuenta tales factores al formular su oferta.

Si al efectuar la obra se hallase cualquier objeto de valor material, científico, artístico o arqueológico, el Contratista o su representante lo entregará documentadamente, sin perjuicio de lo dispuesto por el Código Civil y la Ley Nacional N° 25743.

### **Art. 2: Limpieza del Terreno**

Este artículo comprende los trabajos de limpieza inicial de las superficies afectadas por las obras a ejecutarse.

Se ejecutará en dicha área la remoción de hierbas, arbustos, postes, estructuras, restos de elementos enterrados y, en general, todo elemento que dificulte la normal ejecución de las tareas.

Toda extracción de árboles deberá ajustarse a las disposiciones municipales y provinciales vigentes.

Todo material resultante de estas tareas será transportado hasta el sitio donde indique la Inspección.

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Inspección, la que podrá exigir el retiro de los elementos que no resulten aceptables.

### **Art. 3: Material Proveniente de la Limpieza**

El Contratista podrá disponer de los materiales provenientes de la limpieza inicial a efectuar según el artículo anterior, solamente si mediere un convenio con el Contratante.

### **Art. 4: Replanteo**

Previo al replanteo de las obras a ejecutarse, el Contratista deberá realizar las averiguaciones pertinentes en las distintas Empresas que prestan Servicios Públicos, y efectuar todos los sondeos necesarios a los fines de ratificar la existencia y ubicación de las instalaciones subterráneas existentes, destacadas en los planos de proyecto, dado que será responsable de cualquier daño o perjuicio ulterior que pudiera ocasionar una información errónea de las mismas.

Sin desmedro de ello, la Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos adicionales, para determinar definitivamente, la existencia de instalaciones existentes indicadas o no en los planos de proyecto, así como precisar su posición planialtimétrica.

Tantos los sondeos como la rotura y refacción de veredas y/o afirmados que los mismos pudieran ocasionar, correrán por cuenta del Contratista y cumplirán con los requisitos de las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES - REFECCIONES DE PAVIMENTOS EXISTENTES Y VEREDAS, considerándose los incluidos en los precios unitarios de la excavación respectiva.

Con la información del proyecto, más la relativa a las instalaciones existentes, ajustadas con los resultados de los sondeos - si fuera del caso - se confeccionarán planialtimetrías para el replanteo, acotando y/o balizando todos los elementos. Tales planos de replanteo deberán ser aprobados por la Inspección.

El Contratista podrá dar comienzo efectivo a los trabajos, en los lugares correspondientes a cada plano aprobado, con ajuste al Plan de Trabajos Contractual.

### **Art. 5: Materiales removidos**

De aquellos materiales removidos y no utilizados en obra, la Inspección podrá ordenar la separación de parte de ellos o del total y su envío al Depósito que fije.

### **Art. 6: Agua para las Obras**

Quedará a cargo del Contratista, la obtención de todos los volúmenes de agua necesarios para la ejecución de la totalidad de las obras.

### **Art. 7: Energía Eléctrica**

Será provista por el Contratista, quedando a su cargo los trámites necesarios para su obtención ante la Empresa respectiva.

El Contratista será responsable también por la provisión de equipos necesarios para asegurar la continuidad y calidad de la provisión de energía eléctrica, siendo de su absoluta responsabilidad toda eventualidad que incida en la ejecución de las obras, no pudiendo aducirse como casual de interrupción de las tareas o prórroga del plazo de obra contractual, la interrupción del servicio eléctrico, bajas de tensión, etc.

### **Art. 8: Cuidados de las Especies Arbóreas**

La Inspección definirá en obra la posición planimétrica de aquellas cañerías, u otras instalaciones cuya localización no se aclara en el proyecto, tratando de evitar la extracción de árboles. Si ello no fuera posible el Contratista deberá reemplazar cada extracción por 3 (tres) especies arbóreas del tipo y edad que indique la Inspección.

### **Art. 9: Avance de Obra**

El Contratista deberá ejecutar la obra de forma tal de ir poniéndola en funcionamiento a medida que se avanza hacia aguas arriba.

En su plan de trabajos el Contratista deberá tener presente lo dispuesto anteriormente y en el caso en que decidiera ejecutar la obra en más de un frente de trabajo, la evacuación de líquidos, mediante bombeo u otro sistema, provenientes de precipitaciones (eventualmente ingresados), de la napa freática, de desagües domiciliarios, etc no recibirá pago directo alguno, debiendo el Contratista incluirlos en los Ítems respectivos.

**Art. 10: Pago**

La totalidad de las tareas que realice el Contratista para el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Capítulo, no recibirá pago directo alguno, considerándose su compensación total, incluida en los gastos generales de la obra. Asimismo, el tiempo que le demande, no podrá aducirse como causal de prórroga del plazo de obra contractual.

## **Capítulo 2: MORTEROS, HORMIGONES POBRES Y MAMPOSTERÍA**

### **Art. 1: Descripción**

La presente Especificación comprende las características que deberán reunir los morteros, hormigones pobres y mampostería, su preparación y técnica constructiva a observar.

### **Art. 2: Definiciones**

A los efectos de esta especificación se define como mortero a la mezcla íntima de cemento portland normal, cal, agregado fino y agua en determinadas proporciones.

Se define como hormigón pobre a la mezcla íntima de cemento portland normal, cal, agregado pétreo fino natural y/o artificial y agregado grueso natural y/o artificial, en determinadas proporciones

### **Art. 3: Materiales**

#### **a) Agua**

Cumplirá con la Norma IRAM 1601/1986 y con las modificaciones establecidas en la Norma CIRSOC 201 y Anexos del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA).

#### **b) Cemento de Albañilería**

Cumplirá con los requisitos establecidos en las Normas IRAM 1679/1970 y 1685/1978.

#### **c) Cemento Portland**

Cumplirá con los requisitos establecidos en las Normas IRAM 1504/86, siendo además cuando corresponda, las Normas IRAM de Vocabulario 91.100.10-10 "Cementos", Catálogo IRAM 2001.

#### **d) Cales: Cumplirán con las especificaciones de las Normas que para cada caso se detallan a continuación:**

*Cal hidratada:* Norma IRAM 1508 /1985 o Norma IRAM 1629 /1971

*Cal aérea:* Norma IRAM 1626/1982

*Cal viva aérea:* Norma IRAM 1628/1970

*Cal hidráulica compuesta de escorias, hidratada:* Norma IRAM1629/1971

Y en general las Normas 1516/1964, 1606/1982, 1613/1978 y 1695/1984.

#### **e) Agregados: Cumplirán con las especificaciones establecidas en las siguientes Normas**

*Finos:* Norma IRAM 1512/1994

*Gruesos:* Norma IRAM 1531/1994 y Artículo 6.3 de la Norma CIRSOC 201.

Siendo además de aplicación las Normas IRAM de Vocabulario 91.100.30-20 "Agregados", en lo que correspondiese del Catálogo IRAM 2001.

#### **f) Ladrillos**

##### **f.1) Tipos de Ladrillos**

Serán cerámicos macizos comunes, vulgarmente denominados "de cal" ó "de mesa", moldeados a mano o ladrillos reprensados, ambos obtenidos por cocción de tierras arcillosas de características apropiadas, previamente sometidas a procesos de humedecimiento, amasado, moldeado y secado.

##### **f.2) Características**

Los ladrillos deberán cumplir con las siguientes características:

Estructura: deberá ser fibrosa.

Color: rojizo uniforme.

Huecos: deberá estar exento de huecos.

Superficie: deberá ser sensiblemente plana.

Aristas: deberán ser vivas.

Vitrificaciones: deberá estar exenta de las mismas.

Sonido: deberá ser campanil al golpearlo con un objeto duro.

##### **f.3) Dimensiones**

*Ladrillos comunes:*

- Longitud: 27 cm. Tolerancia  $\pm 1$  cm.
- Ancho: 13 cm. Tolerancia  $\pm 1$  cm.
- Espesor: 5,5 cm. Tolerancia  $\pm 0,5$  cm.

*Ladrillos reprensados:*

- Longitud: 22 cm. Tolerancia  $\pm 0,3$  cm.
- Ancho: 10,5 cm. Tolerancia  $\pm 0,3$  cm.
- Espesor: 6 cm. Tolerancia  $\pm 0,2$  cm.

##### **f.4) Extracción y remisión de muestras**

Cuando la Inspección lo estime oportuno disponer la realización de los ensayos necesarios para verificar las características del material provisto y para lo cual como mínimo extraerá:

Remesa 20000 ladrillos: Muestra 15 piezas.

Remesa 20000 a 100000 ladrillos: Muestra 30 piezas.

Remesa 100000 a 500000 ladrillos: Muestra 45 piezas.

##### **f.5) Resistencia y absorción**

Las muestras representativas sometidas a ensayos según normas IRAM12586-1980; 12587-1982 y 12588-1980, deberán cumplir con las exigencias siguientes:



EXIGENCIAS	VALORES DE LADRILLOS	
	COMUNES	REPRENSADOS
Resistencia compresión promedio en kg/cm <sup>2</sup> (mín)	90	120
Módulo rotura flexión promedio en kg/cm <sup>2</sup> (mín)	20	25
Absorción en agua, referida a peso seco (Máximo) en %	En frío      22	20
	En Caliente    30	28

Será de aplicación, además, en lo que corresponda, las Normas IRAM del Vocabulario 91.100.20-10: "Ladrillos" del Catálogo IRAM 2001.

#### **Art. 4: Composición de Morteros y Hormigones Pobres**

En las planillas anexas al presente Capítulo se indican distintos dosajes de morteros y hormigones pobres, en partes de volumen de material suelto y seco. Tales dosajes tienen carácter indicativo. No obstante, el empleo de otras proporciones deberá ser debidamente justificada por el Contratista y previamente aceptadas por la Inspección.

El empleo de cemento de albañilería en reemplazo de cemento portland normal, podrá efectuarse en determinados trabajos con autorización previa de la Inspección.

#### **Art. 5: Método Constructivo**

##### **Morteros y Hormigones Pobres**

La preparación de las mezclas, tanto en morteros como de hormigones pobres, se efectuarán mecánicamente mediante equipos adecuados y de un rendimiento que asegure en todo momento el abastecimiento de mezclas, de acuerdo a las necesidades de la obra.

La Inspección podrá autorizar por excepción, la mezcla de materiales por amasado manual, cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado mecánico deberá prolongarse el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y homogénea de todos los materiales componentes. La cantidad de agua a incorporar en las mezclas, deberá limitarse a lo necesario para obtener la consistencia adecuada, de acuerdo al tipo de construcción a la que estará destinado.

El amasado manual se efectuará sobre pisos resistentes e impermeables.

Primeramente, se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres veces para obtener una mezcla de color uniforme; luego se le incorporará el agua en forma regular amasando el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras; las mezclas que hubieran endurecido o que haya comenzado a fraguar, serán desechadas no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua.

No se permitirá el empleo de morteros y hormigones pobres fabricados fuera de la obra, con la sola excepción de los elaborados en plantas centrales que hayan sido previamente autorizadas por la Inspección.

Cuando el dosaje de los materiales se efectúe en volumen, el Contratista deberá disponer de recipientes apropiados a juicio de la Inspección. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, el Contratista deberá proporcionar el número de balanzas que se requiera para efectuar el pesaje de los materiales. En ambos casos, los elementos de medición estarán sujetos a la aprobación de la Inspección.

##### **Mampostería**

Los trabajos serán ejecutados por obreros de acreditada idoneidad y de acuerdo con las mejores reglas del arte.

Inmediatamente antes de ser colocados en obra y hasta su momento de colocación, los ladrillos deberán ser mojados hasta la saturación, ya sea por inmersión o mediante abundante riego para evitar la rápida desecación del mortero.

Extendida una capa de mortero se asentarán los ladrillos haciéndolos resbalar y apretándolos de modo que el mortero suba en las juntas verticales contiguas; esta operación deberá realizarse de modo que evite la rotura de los ladrillos y en caso de que ello ocurra deberán reemplazarse los mismos. El espesor de la capa de mortero no deberá ser superior a 15 mm.

La mampostería deberá ejecutarse en hiladas horizontales, debiendo quedar los ladrillos perfectamente trabados en todas las direcciones y con recubrimientos no menores que la mitad de su ancho y sin dejar juntas contiguas en planos verticales, normales o paralelos al paramento visto.

La mampostería se elevará simultáneamente al mismo nivel en todos los puntos trabados, o destinados a serlo, para regularizar el asiento y enlace en la misma. Los paramentos se erigirán respetando las indicaciones del proyecto y se elegirán los ladrillos de forma más regular y color uniforme para ser empleados en las caras vistas.

Queda absolutamente prohibido el uso de cascotes en la mampostería y en cuanto al empleo de medios y tres cuartos de ladrillos, deberá limitarse a lo estrictamente necesario para asegurar una correcta trabazón.

Cuando en los planos o especificaciones se indique la ejecución de mampostería de "ladrillos visto", los trabajos de toma de juntas se iniciarán retirando el mortero existente en las mismas antes de que haya fraguado y hasta una profundidad de 2,5 cm como mínimo. Luego las juntas se limpiarán abundantemente con agua.

En las juntas así preparadas se aplicará de inmediato y fuertemente el mortero, comprimiéndolo dentro de las mismas hasta llenarlas completamente sin que quede ninguna rebarba, y cuando haya adquirido resistencia se lo alisará con un palastrillo.

Las juntas serán bien regulares en lo posible de espesor uniforme y serán entrantes o enrasadas según lo indiquen los planos o en su defecto lo disponga la Inspección.

#### **Art. 6: Equipos**

Todo el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución, transporte y colocación de morteros, hormigones pobres y ladrillos deberán ser previamente aprobados por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente para la realización de la obra dentro de los plazos contractuales.

Es obligación del Contratista mantener en condiciones satisfactorias de trabajo los equipos y herramientas aprobados por la Inspección.

#### **Art. 7: Condiciones para la Recepción**

Se rechazará todo mortero u hormigón pobre que no presente un aspecto homogéneo, libre de segregación de sus componentes y cuya consistencia a juicio de la Inspección, no resulte adecuada para su empleo.

Salvo indicación expresa de la Inspección en ningún caso se tolerará la adición posterior de agua con el objeto de disminuir la consistencia de las mezclas.

La Inspección verificará si las obras de mampostería han sido ejecutadas de conformidad con las piezas del proyecto, sus propias órdenes y con las mejores reglas del arte.

**Art. 8: Conservación**

El Contratista está obligado a conservar las construcciones efectuadas con morteros y hormigones pobres hasta la prosecución de una nueva etapa constructiva que la deje oculta. Esta disposición no invalida la conservación que el mismo debe efectuar durante el transcurso de la obra y el período de garantía.

Asimismo, está obligado al mantenimiento de las obras de mampostería en perfectas condiciones, y, a la reparación o reconstrucción inmediata de cualquier falla que se produjese en ellas o en obras aledañas. El Contratista efectuará la reconstrucción de esa parte, sin derecho a pago de ninguna naturaleza, cuando la misma haya sido realizada como parte integrante del contrato; en caso contrario el pago de las reparaciones o reconstrucciones necesarias se efectuará dentro de los ítems respectivos, o conviniendo nuevos precios si no existiere para ese tipo de trabajo.

#### **Art. 9: Medición y Pago**

##### **Morteros y Hormigones Pobres**

Los volúmenes de morteros y hormigones pobres, necesarios para ejecutar totalmente la obra, de acuerdo con los planos y demás documentos del contrato y órdenes de la Inspección no serán objeto de medición y pago directo alguno; salvo que las Especificaciones Técnicas Particulares dispongan lo contrario.

En el primer caso, el costo de todos los materiales, el de los equipos para realizar todas las operaciones necesarias y el de la totalidad de la mano de obra empleada para su preparación y aplicación; se considerará incluido en los precios unitarios y/o globales contractuales de los diversos ítems en los que se encuentren incorporados.

De recibir pago directo las Especificaciones Técnicas Particulares, establecerán la modalidad de la medición y el pago.

##### **Mampostería**

Se medirá y pagará por metro cúbico el precio unitario de contrato para el ítem "Mampostería de ladrillo". Este será compensación total por la provisión de todos los materiales, la preparación de los morteros, colocación de los mismos y de los ladrillos, la ejecución de toma de juntas – si fuese del caso – la provisión de mano de obra, equipos y herramientas necesarias como asimismo por todo otro trabajo necesario para la correcta ejecución de la mampostería.

### Capítulo 3: MATERIALES METALICOS

#### Art. 1: Descripción

Esta especificación detalla las condiciones generales que deben reunir los materiales metálicos a emplear en la construcción.

#### Art. 2: Acero en Barras para Estructuras de Hormigón Armado.

Son de aplicación las especificaciones establecidas en la Norma CIRSOC 201 y Anexos del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA), tanto para la resistencia, métodos de ensayos, condiciones de aceptación o como para cualquier otra característica o condición, siempre que no se opongan a requerimientos de la documentación contractual. en tal caso prevalecerá ésta última. Salvo que la documentación de proyecto, o las especificaciones técnicas particulares indiquen pautas diferentes, en todas las estructuras de hormigón armado, se empleará acero ADN-420 o ADM-420 adoptándose una cuantía mínima de 0.25 % de la sección de hormigón.

#### Art. 3: Marcos, Tapas y Rejas

Los marcos, tapas y rejas para cámaras, bocas y sumideros, así como materiales metálicos suplementarios, podrán ser de hierro fundido gris o hierro fundido dúctil, con las condiciones que para uno de ellos se establecen seguidamente:

##### Elementos de Hierro Fundido Gris (Grafito Laminar)

Deberán estar libres de rebabas y perfectamente limpias.

Se verificarán a fin de verificar que no presenten grietas, fisuras, desigualdades, incrustaciones o escorias, sopladuras, porosidades o cualquier otro defecto.

La fundición a emplear será de calidad no inferior a la figura 16 de la Norma IRAM 556/1951 NIO y complementarias. Los ensayos deberán realizarse de acuerdo a las Normas IRAM 510/1982 e IRAM-IAS 500-20/1976 y 500-102-1/1987, sin desmedro de la aplicación – cuando corresponda – de las Normas IRAM del Vocabulario 77.0.40-99: "Otros Métodos de Ensayos de Metales", del Catálogo IRAM 2001.

Llevarán un recubrimiento asfáltico que responderá a las siguientes especificaciones:

##### *Pintura de imprimación:*

La pintura será de base asfáltica, estará diluida con solventes apropiados para producir un líquido que pueda aplicarse en frío a pincel o soplete, poseerá buenas propiedades de nivelación, no producirá burbujas durante su aplicación, será homogénea y libre de cualquier producto que altere las características del agua potable. Responderá a las siguientes exigencias:

Punto de inflamación (Norma IRAM-IAP A 6551/1974)	°C	Mín. 40
Agua (Norma IRAM 6551-IAP A 6551/1976)	g%g	Máx. 0.5 %
Cenizas	g%g	Máx. 0.5 %
Tiempo de secado (Norma IRAM 1228/1991)	hs	Máx. 3
Asentamiento (relación de volátil en la mitad superior, a volátil en la mitad inferior, después de dejar en reposo 5 hs.)		Máx. 1.5 : 1

##### *Esmalte a aplicar en caliente a base de asfalto:*

No contendrá productos derivados de la hulla y estará mezclado con material inerte. será homogéneo, no formará espuma al ser aplicado y cumplirá con los siguientes requisitos:

		Máx.	Mín.
Punto de ablandamiento (IRAM 115/1959 NIO)	°C	95	120
Material inerte (cenizas)	g% g	20	35
Peso específico a 25 °C	t/m <sup>3</sup>	1.15	1.25
Punto de inflamación Cleveland (IRAM-IAP A 6555/1974)	°C	230	-----
Penetración (IRAM 6576)	%	5	10
A 45 °C - 50 g - 5 seg.		15	35
Absorción de agua - 35 semanas	g%g	-----	1.50

##### *Ejecución del revestimiento:*

La pintura de imprimación podrá ser aplicada a pincel o a soplete sobre superficie limpia y seca.

Entre la aplicación de la imprimación y la del esmalte, no deberá transcurrir un lapso mayor que el indicado por el fabricante de los productos.

Este deberá indicar, además, temperatura de calentamiento del esmalte y aplicación del mismo, rango de temperaturas dentro del cual puede calentarse el producto sin que sufra alteración y tiempo durante el cual puede permanecer a esas temperaturas.

La tolerancia en el peso que se admitirá con respecto a un peso específico de la fundición de 7800 Kg/m<sup>3</sup> será del 7% (siete por ciento) en más o en menos.

Antes de su instalación los marcos, tapas y rejas deberán ser aprobadas por la Inspección. Previamente, la misma podrá exigir se verifiquen las condiciones especificadas en un laboratorio a designar por la Inspección.  
Los gastos que ello origine, correrán por cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en los precios de los ítems respectivos.

*Diseño de las tapas*

Sección neta mínima - para acceso del hombre - de 600 milímetros de diámetro.  
Orificios de ventilación con una superficie mínima de 85 centímetros cuadrados.  
Altura mínima del marco = 100 milímetros.  
Apertura articulada.

**Elemento de Hierro Fundido Dúctil (Grafito Esferoidal)**

Se ajustarán a la Norma Europea EN 124-1994 aprobada por el Comité Europeo de Normalización. Responderán en un todo a la clasificación D-400.  
El diseño de las tapas cumplirá las condiciones establecidas para las tapas de hierro fundido gris, en el Apartado anterior.  
Antes de su instalación, los marcos, tapas, rejas y demás accesorios deberán ser aprobados por la Inspección.

**Art. 4: Grapas para Escalones**

Las grapas para escalones se construirán con barras de acero de alto límite de fluencia de 25 mm. de diámetro, dobladas en forma tal que presenten un ancho mínimo de 0.30 m. y sobresalgan por lo menos 0.10 m. con respecto al paramento. Las ramas que penetren en los muros tendrán 0.30 m. de longitud total mínima.  
Una vez preparadas, se las someterá a un proceso de zincado por inmersión en un baño de zinc fundido. La densidad del zincado no será menor de 600 gramos / metro cuadrado y deberá estar uniformemente distribuido en la superficie de las grapas.  
La Inspección podrá requerir al Contratista, la verificación del zincado en un Laboratorio a designar por la propia Inspección. Los gastos que ello originen no recibirán pago directo alguno y se considerarán incluidos en los precios unitarios del ítem respectivo.

**Art. 5: Bulones de Anclaje**

Serán fabricados y cumplirán con SSPWC y subsecciones 206-1.4.1. y 209-2.2. Asimismo, los bulones cumplirán con ASTM A307 grado A, su fabricación con ASTM A36 y los elementos de acero inoxidable con ASTM A320, tipo 301, 316.  
Los bulones de anclaje para equipos serán de acero inoxidable según norma AISI 316 con tuercas planas.  
Donde se indiquen anclajes tipo expandido serán de acero inoxidable según norma AISI 316. Los anclajes no empotrados o sumergidos serán de acero inoxidable 316.

**Art. 6: Bulones y tuercas**

Cuando no estén enterrados ni sumergidos y salvo que se indique lo contrario, los bulones y las tuercas serán de acero galvanizado.  
El acero, salvo indicación en contrario, responderá a ASTM A307 grado A ó B y las partes roscadas a ASTM A36.  
A menos que se indique lo contrario, los bulones, bulones de anclaje, tuercas y arandelas que queden sumergidas o enterradas o incluidos en estructuras hidráulicas, serán de Acero Inoxidable según Norma AISI 316.

**Art. 7: Medición y Pago**

*a) Acero en Barras para Estructuras de Hormigón Armado*

No recibirán pago directo excepto que tal modalidad de liquidación se establezca en las Especificaciones Técnicas Particulares, si así fuere el acero en barras para estructuras de hormigón armado se medirán en kilogramos o toneladas según se indique en los cálculos métricos del proyecto. El peso a certificar será el que resulte de la siguiente tabla de valores:

Diámetro Nominal (mm)	Peso Nominal (Kg/m)	Superficie de la Sección Nominal (cm <sup>2</sup> )	Perímetro Nominal (cm)
6	0.22	0.28	1.89
8	0.40	0.50	2.51
10	0.62	0.79	3.14
12	0.89	1.13	3.77
14	1.21	1.54	4.40
16	1.58	2.01	5.03



20	2.47	3.14	6.28
25	3.85	4.91	7.85
32	6.31	8.04	10.05
40	9.87	12.57	12.57

Los valores de peso están calculados en base a un peso específico del acero de 7.85 Kgr./dm<sup>3</sup>

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem "Acero en barras", el que podrá encontrarse subdividido en distintos subítems en función del tipo de armadura.

De recibir pago directo, dicho precio será compensación total por: la provisión del material metálico, su transporte y manipuleo hasta la obra; colocación de las armaduras, por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas, por las tareas de preparación de las armaduras y por todo otro insumo necesario para la colocación de las armaduras en su posición definitiva, por la conservación de las mismas hasta el hormigonado y por toda otra tarea requerida y no pagada en otro ítem del contrato.

*b) Marcos, Tapas y Rejas*

Se medirán y pagarán en las condiciones que establezcan las Especificaciones Técnicas Particulares.

## **Capítulo 4: ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

### **Art. 1: Descripción**

En el presente Capítulo se establecen las especificaciones técnicas que rigen para las estructuras de hormigón simple y armado. A los fines de la presente obra todas las características relativas al cálculo y la ejecución de dichas estructuras no incluidas en este capítulo, se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobados por Resoluciones N° 55/87 y N° 69/87 de la S.O.P.; ex Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles (CIRSOC).

### **Art. 2: Materiales para Hormigones**

Las cámaras, bocas, conductos hormigonados "in situ" y cajas de sumideros y toda otra estructura resistente en contacto con el suelo y/o con líquidos, se construirá con hormigón H-21, con 5% de aire incorporado y vibrado, salvo, que en el proyecto o en las Especificaciones Técnicas Particulares se indique una calidad distinta; en cuyo caso se ejecutarán con dicha calidad.

Cuando se indique en el proyecto, o cuando durante la ejecución de las obras se detecte que el suelo o agua resulten agresivos, se empleará cemento altamente resistente a los sulfatos.

Las restantes características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones simples y armados, serán las que establece la Norma CIRSOC 201 y Anexos, de la SIREA.

### **Art. 3: Estructura de Hormigón Simple y Armado**

Las estructuras de hormigón simple y armado se ejecutarán en un todo de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los planos de proyecto. El Contratista deberá presentar a aprobación de la Inspección todas las planillas de doblado de hierros manteniendo los tipos de barras y conservando las secciones de material proyectadas.

La presentación de dichas planillas con relación a una parte cualquiera de la obra deberá realizarse con diez (10) días corridos de antelación al inicio de la parte de obra respectiva.

Todo proyecto, diseño, o cálculo de estructuras de hormigón simple o armado que eventualmente deba ser efectuado por el Contratista deberá ser aprobado por la Inspección antes que se dé comienzo a la construcción de las mismas.

Con siete (7) días corridos de antelación al comienzo de los trabajos, el Contratista deberá presentar a aprobación de la Inspección, el método constructivo para su realización. La aprobación del sistema propuesto, no libera al Contratista de su responsabilidad y el mismo deberá ser modificado si durante la construcción se observaran deficiencias.

En conductos de hormigón simple, a construirse "in situ" en túnel se ejecutarán cortos tramos del mismo conducto en hormigón armado a cielo abierto, cuando aquel deba empalmarse con cámaras, obras de descarga, etc. o reciba bocas, como sigue:

Se mantendrá el espesor previsto para el conducto de ejecución en túnel.

El conducto de ejecución en túnel, se transformará en armado incorporándole las armaduras, que prevé el proyecto para el mismo diámetro de ejecución "in situ" a cielo abierto, cuando se trate de empalmar el primero con cámaras, obras de descarga, etc.

Si el conducto de ejecución en túnel, recibiera una boca; además de la armadura recién indicada, se le incorporará la armadura de refuerzo que prevé el proyecto.

Los refuerzos señalados se colocarán a cada lado del paramento exterior de bocas y cámaras (y sólo aguas arriba de dicho paramento si se tratase de una obra de descarga) en la longitud que indique el proyecto. En caso de silencio del mismo, se ejecutarán los refuerzos 1 (un) metro a cada lado.

Si el proyecto no incorporase conductos a ejecutar "in situ" a cielo abierto del mismo diámetro de aquel a construir "in situ" en túnel, o no indicase las armaduras de refuerzo; la Inspección determinará las armaduras a colocar.

Los paramentos internos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias observadas deberán subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir entre otra medida la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena o de cemento puro, que se considerará incluido dentro de los precios contractuales.

En caso de duda, la Inspección podrá exigir al Contratista, la ejecución de cortes en el hormigón moldeado a fin de comprobar los espesores y resistencia del hormigón, sin que ello de derecho al Contratista a indemnización alguna.

Se comprobará también la resistencia del hormigón "in situ" mediante el empleo de esclerómetros digitales u otro instrumental que requiera la Inspección. Los gastos, que ello le demande al Contratista, se consideran incluidos en los precios unitarios contractuales respectivos.

### **Art. 4: Moldes y Encofrados. Métodos de Hormigonado**

Los moldes y encofrados se ejecutarán con las dimensiones exactas indicadas en los planos para las estructuras y deberán tener la resistencia y la rigidez suficiente para soportar, con seguridad las cargas estáticas que actúen sobre las mismas y las dinámicas durante la ejecución y terminación de hormigonado, así como a lo largo de toda su vida útil.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección el sistema que adopte para la formación de los encofrados, pero esta aprobación no lo exime de la responsabilidad que le cabe por la correcta ejecución y terminación de los trabajos ni por los accidentes que pudieren ocurrir.

### **Moldes y encofrados para conductos**

Los moldes internos para conductos - sean a hormigonar a cielo abierto, o en túnel -, deberán ser metálicos, contruidos con chapas de hierro planchadas, de espesor suficiente para asegurar indeformabilidad de los moldes. En partes

especiales como ser: curvas, identificaciones de conductos, cambios de dirección, etc., podrán emplearse moldes y encofrados de madera, pero será imprescindible el recorte de rebabas y el alisado de los paramentos mediante la aplicación de un enlucido de cemento y arena o cemento puro.

Para el empleo de Encofrados Neumáticos Tubulares, la Inspección requerirá al Contratista la ejecución en obra de una prueba piloto destinada a observar la indeformabilidad de los mismos, resistencia a la temperatura, comportamiento ante la incorporación de aditivos - que fuesen de interés - a la masa de hormigón y toda otra característica que pueda incidir en las formas, resistencia del hormigón, su compacidad, etc.

Si tales pruebas fuesen satisfactorias, a juicio exclusivo de la Inspección, y después de requerirle al Contratista la documentación que avale su uso, tales como Normas que los han incorporado, controles de calidad realizados por el Fabricante o por Organismos Independientes, y concluir que la evaluación integral es positiva, procederá a su aprobación.

Las caras de los moldes y encofrados que deban quedar en contacto con el hormigón, para cuya superficie no se haya previsto revoque deberán ser lisas, libres de astilladuras y remiendos que puedan introducirse en la masa de hormigón.

Los moldes deberán tener dispositivos que permitan el fácil montaje y desarme, y que permitan transportarse a través de los que aún queden armados, a fin de garantizar la ejecución del trabajo en forma continua.

Asimismo, los moldes tendrán ventanas ubicadas en forma alternada, que servirán como acceso para permitir la Inspección del hormigón.

Se colocarán en todos los casos, los puntales, arriostramientos y demás elementos resistentes, necesarios para evitar la deformación o curvado de las estructuras hormigonadas.

Cuando por las condiciones en que se hallen los moldes o encofrados metálicos o de madera, sea necesario arreglarlos, plancharlos, cepillarlos, reforzarlos o cambiarlos, la Inspección impartirá las órdenes respectivas, que el Contratista acatará inmediatamente, retirándolos de la obra, y no podrá utilizarlos nuevamente hasta que, una vez efectuadas las reparaciones necesarias, así lo autorice la Inspección.

#### **Precauciones anteriores al moldeo**

Antes de hormigonar las estructuras, la Inspección controlará los moldes y encofrados de la parte a moldear, constatando el cierre de todas sus piezas, debiendo estar aquellos limpios y mojados. Queda expresamente indicado que no se permitirá realizar operaciones de hormigonado sin haber aplicado un líquido desencofrante, que deberá tener la aprobación de la Inspección.

#### **Colocación del hormigón en obra**

El hormigón al verterse en los moldes deberá tener todos sus componentes íntimamente ligados tal como han salido de la hormigonera. Si como consecuencia del transporte se hubiese separado en partes de diferente plasticidad, se lo volcará en bateas, antes de usarlo, donde se procederá a un nuevo amasado, sin agregarle nueva cantidad de agua.

#### **Vertido del hormigón en los moldes**

El hormigón podrá verterse directamente desde las carretillas o vehículos transportadores, con la ayuda de palas, embudos o canaletas de manera que no se disgreguen los componentes.

Cuando se guíe la vena del hormigón a través de perforaciones en el terreno, estas se encamisarán con cañería de PVC - fácilmente removibles - de modo de evitar todo contacto de la misma con el suelo. Los caños camisa serán colocados, antes de desplazar el molde al lugar de hormigonado.

En este caso cuando la altura de caída sea menor a 1.50 metros se permitirá caída libre con chimenea encamisada. Para alturas mayores a 1.50 metros el Contratista queda obligado a la utilización de equipos de bombeo.

El empleo de tales equipos no recibirá pago directo alguno, debiendo considerarse todas las erogaciones que ello implique en los precios unitarios contractuales de los ítems respectivos.

El vibrado del hormigón se realizará con los siguientes equipos:

- a) En solera: vibrador de inmersión.
- b) En bóveda: vibrador de contacto adosado al molde, o de inmersión previendo ventanas en el mismo.
- c) En obras de arte: vibrador de inmersión.

El vibrado se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos, cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto. El tipo, la marca y el número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, así como su espaciamiento, se someterán a la aprobación de la Inspección, la cual podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deberá tomar todas las precauciones para evitar que, durante el vibrado escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Independientemente de la metodología que adopte el Contratista para el vibrado de la bóveda, deberá contar obligatoriamente con 2 (dos) equipos vibradores de inmersión completos – como mínimo – en cada frente de trabajo donde se realicen operaciones de hormigonado. La Inspección aprobará – previamente a su empleo – el perfecto estado de funcionamiento de los vibradores.

Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales o canaletas de gravitación, la inclinación máxima de éstas será de 30° respecto a la horizontal, debiendo tener además al final una tolva para descargar el material.

Si durante el hormigonado o después de éste, los encofrados o apuntalamientos tuvieran deformaciones que hicieran defectuosas las estructuras, la Inspección podrá ordenar que sea removida o rehecha, por cuenta exclusiva del Contratista, la sección de estructura defectuosa.

En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción del colado, mientras la parte prevista a hormigonar, no esté terminada, excepto que a juicio de la Inspección fuera eso admisible. En tal caso se efectuará de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

Para reiniciar los trabajos, antes de empezar la colocación del hormigón la superficie, en contacto con él, se picará y limpiará con abundante agua. Luego será obligatorio la colocación de una capa de mortero (dosaje 1:2) sobre la superficie citada. El mortero de liga tendrá la misma relación agua-cemento que el hormigón. La Inspección podrá exigir, en el caso de ser necesario, la utilización de un adhesivo epoxídico de marca aprobada, para conseguir una buena adherencia entre los hormigones. No se permitirá reiniciar un hormigonado sobre una capa de hormigón con principio de endurecimiento.

### **Proyecto y Ejecución de Encofrados y Apuntalamientos de otras Estructuras**

La Inspección podrá exigir al Contratista, antes de iniciar la ejecución de toda la obra de hormigón armado o simple, someter a su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalles de puentes de servicio, encofrados y apuntalamientos. El mismo estará obligado a rectificarlos introduciendo las modificaciones que la Inspección exija y a ejecutarlos posteriormente en obra, de acuerdo con los planos que en definitiva estén aprobados por la misma.

La intervención de la Inspección en esta emergencia no exime al Contratista de la responsabilidad que como tal le incumbe.

Cuando se proyecten puentes de servicios, con apuntalamientos, en cursos de agua deban soportar períodos de crecientes, será indispensable diseñar aquellos en forma tal que la sección neta de escurrimiento, no sea inferior al 70 % de la sección neta que se previó en la obra de arte proyectada.

El diseño de los puentes de servicio, como asimismo su tipo de fundación, será optativo del Contratista. No obstante, la Inspección podrá requerirle la justificación de los mismos.

Si se fundase el puente de servicio o el apuntalamiento sobre pilotes, éstos se considerarán satisfactoriamente hincados cuando se obtengan un rechazo tal, que aplicada la fórmula de Brix, el pilote sea capaz de soportar la máxima carga de cálculo que incidirá sobre él, con un coeficiente de seguridad igual a dos.

En la sección de acero laminado para tensores y anclajes, las tensiones de tracción y compresión no excederán de los 1400 kg/cm<sup>2</sup>. Cuando se trate de bulones, dichas tensiones no excederán de los 1200 kg/cm<sup>2</sup>.

Si se proyectaran puentes de servicio, encofrados o apuntalamientos metálicos, las fatigas máximas admisibles de los diversos elementos de las mismas, serán las fijadas para las construcciones metálicas comunes.

### **Hormigonado bajo agua**

Sólo será permitido el hormigonado bajo el agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación del hormigón bajo agua si ésta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar corrientes de agua donde deba depositarse hormigón.

Tampoco será permitida ninguna operación de bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado su fragüe.

En la distribución del hormigón se evitará que éste sea lavado por el agua, quedando librado al criterio del Contratista la elección del método, pero su aplicación sólo será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

### **Hormigonado con fríos intensos**

Salvo autorización escrita de la Inspección, no se permitirá la colocación de hormigón cuando la temperatura ambiente no sea como mínimo +2°C y vaya en ascenso.

Si el Contratista quisiera preparar algún tipo de hormigón con temperaturas inferiores al límite citado, previamente deberá calentar el agua y los agregados hasta una temperatura que oscilará según las necesidades entre los +15°C y 55°C, y de forma tal de obtener un hormigón que, en el momento de colocarse tenga como mínimo +10°C.

Queda librado al criterio del Contratista la elección de los sistemas tendientes a obtener los límites de temperaturas especificadas, pero su aplicación en obra será autorizada por la Inspección después que ésta haya verificado su eficiencia.

No será permitido el recalentamiento del hormigón que haya descendido a temperatura menor que las antes citadas, aun cuando hubiese sido preparado con materiales calentados.

Si la autorización escrita fuera otorgada por la Inspección, el Contratista deberá adoptar las medidas necesarias con cobertizos, aparatos o equipos calentadores especiales para asegurar que en el ambiente que circunda a la estructura hormigonada, la temperatura no descienda de +4°C durante el colado y los cinco días siguientes al mismo.

La autorización otorgada por la Inspección para colocar el hormigón con fríos intensos, no releva al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una obra con resultado satisfactorio, quedando éste obligado a reconstruir a su exclusiva cuenta aquellas estructuras que adolecieran defectos por tal causa.

Todos los gastos adicionales que el Contratista deba efectuar para preparar y colocar el hormigón durante fríos intensos serán de su exclusiva cuenta, no recibiendo pago en ítem especial por tal causa.

Cuando se hubieran verificado heladas o temperaturas inferiores a + 2°C en los días posteriores al colado del hormigón, serán prolongados en un período igual de tiempo, los plazos mínimos de desencofrado establecidos en el Artículo 6 siguiente.

### **Hormigón ciclópeo**

Estará constituido por un 30 % de piedras del tipo especificado en la sección respectiva y un 70% de hormigón en volumen, de la clase indicada en los planos y demás elementos del Proyecto, ordenado por la Inspección.

Siendo las cantidades indicadas en el párrafo anterior de este capítulo aproximadas, se deja establecido que el mayor volumen de hormigón necesario para llenar totalmente los espacios vacíos de las piedras, no será medido ni pagado, ni dará lugar a reconocimiento de indemnización o mejora alguna de precio.

#### **Art. 5: Juntas de Construcción**

Cuando se deba superponer una capa de hormigón fresco sobre un hormigón ya fraguado, se deberá previamente raspar la superficie de este último, luego se efectuará un lavado a presión (mínimo 20 kg/cm<sup>2</sup>) y se la cubrirá con una lechada de cemento puro y sobre esta se proseguirá el hormigonado nuevo. Cuando esta condición no se cumpla en el hormigonado de conductos "in situ", la Inspección podrá ordenar – sin más – la demolición del hormigón colocado en última instancia. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

#### **Art. 6: Plazos para el desencofrado**

No se permitirá retirar el encofrado hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

En tiempo favorable (temperatura superior a los 5° C) podrá efectuarse el desencofrado de acuerdo a los siguientes plazos para estructuras a la intemperie:

Costeros de vigas, pilares	5 días
Conductos construidos en sitios definitivos y en buen terreno	4 días
Columnas y vigas	8 días
Paredes, losas y fondos	15 días
Vigas y losas hasta 7 metros de luz	15 días

En los conductos hormigonados "in situ", el retiro de los moldes podrá realizarse después de transcurridas 24 horas desde su llenado (para cementos normales sin la utilización de aditivos). Este plazo será llevado a 72 horas en los tramos donde puedan presentarse empujes activos del terreno). La Inspección podrá ordenar la ampliación de los plazos citados en casos fundamentados.

En las obras de arte queda totalmente prohibido permitir la acción de sobrecargas hasta transcurridos como mínimo 30 días de terminado su hormigonado.

En tiempo frío (temperatura inferior a 5° C) se practicará una inspección previa del estado de fraguado del hormigón, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado. Las partes de hormigón dañadas por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista. Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los pasos indicados para las estructuras al aire libre, se aumentarán por lo menos, el número de días que dure la helada.

Al efectuar el desarme de moldes y encofrados se procederá con precaución evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Las especificaciones que preceden se aplicarán en los casos que se emplee cemento portland artificial normal. Si se emplearan cementos de alta resistencia inicial, a solicitud del Contratista, la Inspección podrá modificar los plazos de desarme de encofrados.

#### **Art. 7: Doblatura de las barras**

Las formas y distribución de las barras de las armaduras, que se consignan en los planos respectivos, corresponden a las mínimas secciones de material que se requieren en las distintas partes de cada pieza. Si el proyecto no consignara detalladamente las dimensiones de cada parte de las barras, la Inspección podrá ordenar al Contratista, que determine las mismas; sometiéndolas a aprobación de la Inspección.

Se procurará disminuir al mínimo el número de empalmes, a cuyo fin el Contratista deberá disponer de barras de las longitudes convenientes.

Si por la forma en que el Contratista confeccione el doblado de hierros, dentro de las formas fundamentales de los diseños respectivos, resultare necesario emplear mayor cantidad de hierro que la indicada en los proyectos, el Contratista no tendrá derecho a reclamar indemnización alguna, ya que tal circunstancia, debe preverse al cotizar los precios unitarios. Las barras de diámetro reducido podrán ser dobladas a mano, empleando plantillas, grifas y demás útiles necesarios y herramientas, pero las primeras deberán ser previamente controladas y aprobadas por la Inspección. Cuando la dimensión de los diámetros lo exijan, se emplearán dobladoras mecánicas; y en tal caso el Contratista someterá a aprobación de la Inspección el procedimiento a emplear, previendo conservar estrictamente las dimensiones establecidas para las diferentes partes de las barras.

Los dobladuras se harán siempre en frío, salvo casos especiales que autorice la Inspección, que podrán someterse a un caldeo previo.

Las curvas, entre tramos rectos de las barras, que deban doblarse, se identificarán con un radio variable entre 10 y 15 veces el diámetro de la barra respectiva.

#### **Art. 8: Colocación de armaduras**

La confección de las armaduras deberá realizarse en el sitio de las obras, bien sea en obradores especiales o en las mismas obras. Sin embargo, a pedido del Contratista, la Inspección podrá autorizar que dichos trabajos se hagan fuera de aquella, mediante la fiscalización correspondiente.

El Inspector que se destaque a ese efecto, deberá tener la facilidad de acceso y de trabajo requerible para su desempeño y será obligación del Contratista asegurárselo y garantizarlo.



Algunas armaduras podrán ejecutarse fuera de los sitios en que deban colocarse y luego transportarse y colocarse en obra, previa comprobación por la Inspección que los elementos que la constituyan respondan a los detalles aprobados, que no haya barras torcidas y que las armaduras sean perfectamente rígidas.

En todos los casos se adoptarán los procedimientos apropiados para garantizar un recubrimiento de las barras de hormigón que responda a los siguientes valores mínimos:

Conductos ejecutados "in situ":	3,5 cm
Obras de arte en general:	3,0 cm

Condición esencial a observarse, será también la de que las armaduras una vez colocadas, formen un conjunto rígido y que los hierros no puedan moverse ni deformarse al verter el hormigón y al apisonarlo y punzonarlo dentro de los encofrados.

Se adoptarán igualmente las medidas necesarias para evitar deformaciones motivadas por el tránsito de operarios sobre las armaduras.

El Contratista no podrá disponer el hormigón en estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación, y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y a los planos de detalles.

#### **Art. 9: Conexiones directas**

En aquellos casos en que de acuerdo al Proyecto se han previsto conexiones directas de tuberías prefabricadas a tuberías ejecutadas "in situ", sin cámara intermedia, el Contratista deberá prever para cada conexión una armadura de refuerzo local en correspondencia con el orificio destinado a recibir la tubería prefabricada según detalles previstos en el proyecto. Si este no incluyera dicha previsión el Contratista desarrollará los detalles del caso y los someterá a la aprobación de la Inspección. Los costos de dichos refuerzos se considerarán incluidos en el precio unitario de las tuberías prefabricadas respectivas.

#### **Art. 10: Empalmes de barras**

Cuando sea necesario efectuar empalmes de barras se admitirán los empalmes hechos por superposición de tramos rectos, de longitud igual a 40 veces el diámetro de la mayor, ya sea, en el conducto troncal, secundarios, terciarios, etc. y obras de arte.

El procedimiento a adoptar será resuelto por la Inspección de acuerdo con el diámetro de las barras a empalmar.

No se permitirá el empleo de barras demasiado cortas que obliguen a efectuar empalmes numerosos. Para evitarlo, el Contratista deberá emplear barras de longitud conveniente, de las corrientes en el comercio.

Cuando se trate de unir barras que corran en un sentido, con otras que corran en sentido inverso, se podrán efectuar esas uniones por puntos de soldaduras, o bien con ataduras de alambre recocido de 1.5 mm de diámetro, con no menos de tres vueltas, cualquiera que sea el diámetro de las barras a unir.

#### **Art. 11: Protección de las estructuras hormigonadas**

Terminado el hormigonado de una estructura, expuesta a la intemperie, se le deberá proteger contra la acción directa de los agentes atmosféricos, especialmente de las heladas y del sol.

El curado se deberá realizar por alguno de los métodos siguientes:

Mantener el hormigón húmedo sumergiéndolo en agua o revistiéndolo de una cubierta estanca al vapor.

Regar con agua periódicamente en forma uniforme.

Dejar el encofrado, envolviendo la estructura endurecida o reemplazarlo por una envuelta más ligera. Método conveniente para muros o estructura verticales.

Recubrir con láminas de plástico, mientras la influencia de la temperatura sea secundaria.

Colocar capas húmedas (trama de yute o de tejidos, lonas o arpilleras), rehumedeciendo regularmente.

Pulverización de una película (compuesto de curado), sobre toda la superficie (IRAM 1675/1975). Se utiliza principalmente para pavimentos, pisos, etc.

Las medidas descritas pueden ser aplicadas aisladamente o combinadas.

Durante cinco (5) días siguientes al de terminada la colocación del hormigón deberá tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

Las precauciones a adoptar deberán extremarse en épocas calurosas y durante las primeras 48 horas de hormigonada la estructura.

No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente hubiera descendido de + 2°C.

El desencofrado de toda estructura se deberá realizar con todo cuidado para evitar que la misma sufra choque, esfuerzos violentos, golpes, etc.

#### **Art. 12: Desperdicios de barras de acero**

El Contratista en el cálculo de su propuesta deberá tener en cuenta los desperdicios de barras de acero, e incorporar los costos resultantes a los ítems correspondientes del presupuesto, dado que no se efectuará liquidación por separado de ninguna naturaleza.

#### **Art. 13: Ensayos a realizar y penalidades**

##### **Ensayos**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



La evaluación se hará de la forma especificada en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Todos los ensayos correspondientes al control de producción y aceptación del hormigón en obra, serán realizados por personal de probada idoneidad a juicio de la Inspección, y serán responsables de realizar y facilitar los registros correspondientes a la Inspección cada vez que esta los solicite.

El Contratista queda obligado a tener permanentemente en obra las cribas, tamices, y demás elementos necesarios para que la Inspección pueda determinar en cualquier momento la composición granulométrica de los agregados áridos y verificar el dosaje de los hormigones previstos en la documentación del proyecto e instrucciones de la Inspección.

Queda a cargo del Contratista la provisión de todos los instrumentos y materiales necesarios para la instalación de un laboratorio completo, que permita realizar todos los ensayos conducentes a determinar la calidad del hormigón y sus componentes.

En los casos que sea necesario, las probetas de hormigón confeccionadas en obra, se podrán ensayar en los laboratorios oficiales que designe la Inspección, estando a cargo del Contratista su embalaje, transporte y costo de los mismos.

*a) Sobre el hormigón fresco.*

*- Asentamiento*

- El control de la consistencia del hormigón se hará mediante el ensayo de asentamiento según la Norma IRAM 1536/1978.

*- Contenido de aire*

- En general, salvo que el Inspector de Obra establezca otras condiciones, este ensayo será exigido cuando el hormigón contenga aditivos o se haya utilizado incorporador intencional de aire.
- Este ensayo será realizado según las Normas IRAM 1602-1/1988 y/o 1602-2/1988 e IRAM 1562/1978.

*- Temperatura del hormigón fresco*

- En general, se controlará la temperatura del hormigón fresco, cuando se registren temperaturas ambientes extremas, o bien cuando a su exclusivo juicio, la Inspección lo juzgue necesario.
- La frecuencia con que se realizará el ensayo será fijada por la Inspección.
- En temperaturas ambiente normales, el hormigón no debe superar los 25°C por ningún motivo, debiendo rechazarse los pastones que superen dicha temperatura.

*b) Moldeo de probetas cilíndricas para ensayo a compresión.*

- La calidad del hormigón será determinada mediante el ensayo a rotura, según Norma IRAM 1546/1992, de probetas cilíndrica de diámetro 0,15 m y altura 0,30 m moldeadas, utilizando hormigón extraído del pastón a utilizar en la estructura y curadas según Norma IRAM 1524/1982.

• Los valores de rotura del hormigón a la edad de 28 días, deberán tener una tensión característica de rotura  $\sigma'_{bk}$  igual ó superior a la especificada en los planos ó en el CIRSOC 201 para la estructura que se trate.

- La extracción, moldeo, ensayo y evaluación de los resultados, estarán en un todo de acuerdo con lo expresado en el CIRSOC 201.

*c) Ensayos mínimos para la aceptación del hormigón.*

- Para aceptar un hormigón, este debe tener como mínimo la Resistencia Característica  $\sigma'_{bk}$  Especificada y la Resistencia Media  $\sigma'_{bm} = \sigma'_{bk} + 50 \text{ Kg/cm}^2$ .

• Para determinar la fecha de desencofrado, y/o tesado, y/o aplicación de cargas, el curado deberá hacerse en las mismas condiciones que la estructura a la que pertenecen, y la Resistencia será evaluada de manera individual ó como promedio de estos resultados y no con métodos estadísticos.

• En principio, y para los casos corrientes generales, las Resistencias Características y Medias, serán determinadas mediante el juzgamiento de la Resistencia potencial a rotura, realizada en base a por lo menos 6 (seis) resultados de ensayo.

• Cuando el hormigón sea elaborado en plantas dosificadoras y/o elaboradoras, y transportado en camiones tipo Mixer, se considerarán los siguientes casos:

c1) Si la estructura a hormigonar tiene volumen suficiente, y a juicio de la Inspección la importancia necesaria, el Nº de probetas a extraer y el tratamiento para juzgar su resistencia potencial a rotura, será realizado en un todo de acuerdo a lo estipulado por el CIRSOC 201, empleándose por lo menos 6 (seis) resultados de ensayo.

c2) Cuando no sea posible la determinación según lo descrito en a), se extraerán un mínimo de 2 (dos) muestras de cada pastón, considerándose como pastón a cada viaje que salga de la planta hormigonera.

• Cuando el hormigón sea elaborado mediante mezcladoras de hasta 0,300 m<sup>3</sup>, se considerarán los siguientes casos:

C1) En los casos que el volumen a hormigonar sea como mínimo de 2(dos) m<sup>3</sup>, se extraerán 2(dos) probetas por cada 1(un) m<sup>3</sup>, obtenida de pastones elegidos al azar por la Inspección.

C2) Si el volumen a hormigonar es menor que 2(dos) m<sup>3</sup>, se extraerán 2(dos) probetas cada 3(tres) pastones, que serán elegidos por la Inspección.

- Todos los gastos necesarios para la realización de los ensayos antes descritos, incluyendo extracción de muestras, cajones para el traslado de las mismas, materiales, envasado, rotulación y envío hasta él o los laboratorios donde se realizarán los ensayos, serán por exclusiva cuenta del Contratista.
- Previa certificación y pago de la parte de la estructura que haya sido hormigonada, la Inspección podrá exigir el resultado del ensayo a rotura de probetas cilíndrica de diámetro 0,15m. y altura 0,30m. a la edad mínima de 7 (días).
- Si los resultados de ensayos realizados en probetas a la edad de 7 (siete) días, para una estructura o parte de ella, indican que el hormigón no alcanza la resistencia especificada para la edad de 28 (veintiocho) días, será de aplicación lo dispuesto en el Apartado siguiente 13.2 *Penalizaciones*.

*d) Ensayos Complementarios.*

La Inspección podrá exigir los ensayos correspondientes cuando a su juicio existan dudas con respecto a la calidad del hormigón, tanto en lo referido a resistencia como a durabilidad, o cuando sea necesario determinar una o varias de las siguientes circunstancias:

Condiciones de protección y curado del hormigón.  
Fecha de desencofrado de las estructuras.  
Resistencia del hormigón necesaria para la aplicación de tensiones o cargas.  
Resistencia del hormigón para iniciar el movimiento y/o traslado de elementos premoldeados.

- Cuando los resultados de laboratorio sean desfavorables o existan dudas, el Contratista como responsable de la ejecución de los trabajos e independientemente de los motivos expuestos en el Reglamento CIRSOC 201, para la realización de los ensayos de aceptación, agotará los medios con el fin de llegar a la convicción que tanto el hormigón fresco como el endurecido posean las características y calidad especificada.
- Los ensayos que deban realizarse, estarán en un todo de acuerdo con los artículos correspondientes del CIRSOC 201.
- La evaluación de los resultados estará regida por el articulado correspondiente del CIRSOC 201, y la aceptación o no del hormigón ó la estructura de que se trate, será exclusiva decisión del Contratante.
- Todos los gastos ocasionados por la toma de muestras, envasado, rotulación, envío a laboratorios correspondientes y ensayo, estarán a cargo de la Empresa Contratista.
- Toda vez que, por el carácter particular de la estructura o parte de la misma, resulte necesario realizar pruebas de cargas directa, tanto el ensayo como la interpretación de los mismos, estarán en un todo de acuerdo con el artículo 7.9 del CIRSOC 201.

*e) Equipo para extracción de muestras, preparación de probetas y realización de ensayos de obra (Regido por el CIRSOC 201-Capítulo 5).*

- El equipo mínimo que el Contratista debe suministrar es el siguiente:
  - Un (1) balde cilíndrico de chapa de 1,2 mm de espesor, indeformable y estanco de 20 lts. y 30 cm de diámetro.
- Una (1) bandeja de chapa negra de 75 x 120 x 25 mm, espesor 1,2 mm.
- Treinta (30) moldes metálicos rígidos para confección de probetas cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura.
- Un (1) juego completo de herramientas menores: cuchara de albañil, pala, pipeta graduada de 1 lts., etc.
- Un (1) juego de cribas (abertura cuadrada) y tamices de 2"; 1 3/4"; 1 1/2"; 3/4"; 1/2"; 3/8" y tamices números: 4;8;16; 30; 50 y 100, que reunirán las condiciones exigidas en las normas A.A.S.H.T. 27 - 38.
- Un (1) equipo completo para realizar el ensayo de asentamiento según lo especificado por la norma N.I.O. 1536.
- Seis (6) bandejas de chapa negra de 45 x 60 x 10 cm, espesor 1,2 mm.
- Un (1) aparato de Whashington para medición de aire incorporado en el hormigón, si en la especificación se exige el uso del hormigón con aire incorporado.

*Equipo para la realización del ensayo de asentamiento*

- Un (1) molde de hierro de forma de tronco de cono de 0,30 m de altura y con bases paralelas con diámetro de 0,20 y 0,10 m.
- Una (1) chapa metálica plana, lisa y resistente de 0,30 x 0,30 m y 1/8 pulgada de espesor, como mínimo para apoyar la base mayor del tronco de cono.
- Una (1) barra metálica de 1,6 cm de diámetro y 0,60 m de largo con los extremos redondeados.
- Una (1) llana o cuchara de albañil.
- Una (1) regla dividida en centímetros o metros, de madera o metálica.

En los casos que el hormigón utilizado no cumpla con las condiciones fijadas en dicho reglamento se procederá a realizar los ensayos especificados en el mismo para verificar la resistencia a la compresión del hormigón de la estructura mediante la extracción y ensayo de testigos, pudiéndose presentarse dos alternativas.

**Penalizaciones**

a) Que el hormigón de la estructura cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será aceptada aplicando la siguiente multa calculada sobre el valor índice hasta un máximo del 50 % del mismo:

$$Y = 0.2 X^2$$

siendo Y: descuento en porcentaje

$$X = \frac{(R'_{bm} - R'_{bm \text{ prob}}) \times 100}{R'_{bm}}$$

para el caso que no cumpla la condición de resistencia media para la serie de ensayos, donde:

R'bm: resistencia media mínima que debe cumplir cada serie de ensayos establecida por reglamento.

R'bm prob: resistencia media de la serie de ensayos

$$X = \frac{(0.85 R'_{bk} - R'_{b \text{ ensayo}}) \times 100}{0.85 R'_{bk}}$$

para el caso en que no se cumpla la condición de resistencia mínima individual donde:

R'bk: resistencia característica específica.

R'b ensayo: resistencia mínima individual de la serie.

De no cumplirse las DOS (2) condiciones, se efectuará el descuento mayor. El descuento se aplicará al volumen de hormigón correspondiente a los elementos estructurales en que se haya empleado el hormigón representado por las muestras fallidas.

b) Que el hormigón de la estructura no cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será demolida en la zona que no cumpla las condiciones especificadas.

El tiempo que insuma la ejecución de los ensayos complementarios, así como su tramitación y/o eventual tarea de demolición, no será causal para solicitar prórroga del plazo contractual.

#### **Art. 14: Medición y pago**

##### *a) Carácter de los Precios Unitarios*

Dichos precios será compensación total por la provisión de todos los materiales necesarios para llevar a cabo la obra, (con excepción de aquellos que se liquiden por separado); por los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los encofrados, apuntalamiento y puentes de servicios; por la colocación en obra de los diversos materiales solos o mezclados; por los materiales y mano de obra necesarios para realizar el curado de las estructura de acuerdo a lo especificado; por los gastos (directos o indirectos) que demandaren la concreción de pruebas y ensayos especificados (y aquellos que a juicio de la Inspección fuera necesario y no contemplada en las presentes especificaciones); por la provisión y mantenimiento del equipo, herramientas y accesorios indispensables para ejecutar los trabajos de conformidad con la presente especificación y por la conservación de las obras hasta la recepción provisoria.

##### *b) Medición*

###### *b.1) Cámaras y Bocas*

Cualquier clase de hormigón simple y/o armado para estructuras, preparado y colocado de acuerdo con esta especificación y restante documentación contractual, será medido por metro cúbico, computándose en este caso las estructuras aceptadas por la Inspección - con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y las modificaciones autorizadas por la misma.

En el caso de bocas, el computo se realizará desde el paramento exterior del conducto hormigonado "in situ" hacia arriba.

###### *b.2) Tuberías ejecutadas en el lugar*

Se realizará por metro lineal ejecutado y aprobado por la Inspección. La medición se realizará en todos los casos, siguiendo el eje de la tubería construida.

La longitud efectiva a computar será la comprendida entre los paramentos externos de dos cámaras consecutivas. Cuando se trate de empalmes directos de tuberías hormigonadas "in situ", entre sí, se considerará como sigue:

b.2.1) Para la tubería de menor diámetro, se medirá hasta la intersección de su eje con el paramento externo del conducto de mayor diámetro.

b.2.2) Para el conducto de mayor diámetro no se considerarán descuentos de longitud.

No se descontará longitud alguna en correspondencia con cada boca.

b.2.3) En casos de conductos de ejecución "in situ", en túnel; los tramos en los que se coloquen armaduras, se medirán como si se hubiesen construido en túnel.

*b.3) Obras de Descarga*

Se computará por metro cúbico de hormigón armado colocado y aprobado por la Inspección. El volumen máximo de hormigón armado a reconocer, será el que surja de las dimensiones de los planos de proyecto, excepto que la Inspección hubiere autorizado modificaciones.

*c) Pago*

*c.1) Cámaras y bocas*

Los volúmenes de hormigón simple y armado medidos en acuerdo con lo especificado en el Apartado a.1) anterior, serán liquidados al precio unitario contractual establecido para cada clase de hormigón.

*c.2) Tuberías ejecutadas en el lugar*

La liquidación se realizará por metro lineal ejecutado y aprobado por la Inspección. La liquidación se hará al precio unitario contractual establecido para cada diámetro. Considerando que no se descontará la longitud de los tramos reforzados con armaduras, en el caso de conductos de ejecución "in situ" en túnel; como así tampoco en el caso de conductos a construirse "in situ" a cielo abierto que reciban una boca, los costos que demanden - por todo concepto - los trabajos necesarios para materializar tales refuerzos, se considerarán incluidos en el precio unitario contractual del metro lineal del conducto respectivo para el diámetro que corresponda. Idéntico criterio se aplicará para las tareas de proyecto de doblado de hierros que ordene la Inspección y apruebe la Inspección.

*c.3) Obras de Descarga*

Los volúmenes de hormigón armado, medidos según lo previsto en el apartado b.3) anterior, se liquidarán como sigue:

c.3.1) Hasta el 80 % (ochenta por ciento) una vez completadas las tareas de hormigonado, aprobadas por la Inspección.

c.3.2) El porcentual restante una vez ejecutadas la totalidad de las tareas faltantes previstas en el proyecto, tales como barandas de protección, rellenos, protección rocosa, etc.

El costo - que por todo concepto - demanden las obras complementarias, previstas en el proyecto, no recibirán pago directo alguno; considerándose el mismo incluido en el precio unitario contractual del hormigón armado.

Queda expresamente aclarado, que los gastos que demanden al Contratista la protección del hormigón durante fríos intensos o períodos de elevada temperatura, no recibirán pago directo alguno, considerándose incluidos en los precios unitarios respectivos.

## **Capítulo 5: MOVIMIENTO DE SUELOS**

### **Art. 1: Descripción**

En esta especificación se establecen las normas para la ejecución de movimientos de suelos.

Previa limpieza del terreno, el trabajo consiste en la extracción de todos los materiales en volumen que abarca la fundación o emplazamiento del elemento y su distribución en los lugares indicados por la Inspección dentro de la distancia común de transporte fijada para el proyecto. Comprende asimismo la ejecución de ataguías, drenajes, bombeos, apuntalamientos, tablestacados provisorios, la provisión de todos los elementos necesarios para estos trabajos y el relleno de los excesos de excavación hasta el nivel de la superficie libre después de haber construido el elemento estructural correspondiente.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies originadas o dejadas al descubierto por la excavación.

Para el caso especial de excavaciones dentro de cilindros o cajones, las mismas serán ejecutadas en la forma y con los medios que en cada caso el Contratista estime más conveniente.

Debe entenderse por cota de la superficie libre la del terreno natural, cuando los planos no especifiquen alguna otra particular, a aquellas tales como:

Fondos de desagües, canales, préstamos, etc.

Fondos o taludes definitivos de cauces (casos de rectificaciones o limpieza de los mismos cuando la excavación ejecutada se superponga con estos trabajos).

Caja para badenes.

Cota para terraplenes existentes cuando la excavación deba ejecutarse en coincidencia con alguno de ellos.

Caja abierta para defensa, rápidos, saltos, etc.

Se registrará también por esta especificación toda excavación necesaria para la ejecución de dientes, revestimientos y elementos de defensa, por debajo de la cota de la superficie libre antes definida.

Asimismo, se registrará por esta especificación, el relleno de excavaciones para cañerías, incluyendo el proceso de tapada y compactación, los terraplenamientos necesarios, el transporte del material sobrante, y otras tareas de presentación frecuente en Sistemas Pluviales.

### **Art. 2: Métodos Constructivos**

No podrá iniciarse excavación alguna sin la autorización previa de la Inspección.

El Contratista notificará a la Inspección con antelación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación autorizado, con el objeto de que el personal de la Inspección realice las mediciones previas necesarias de manera de que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a los medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar, a las demás circunstancias locales y a las Especificaciones Técnicas. No obstante, la Inspección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto, o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras de las mismas o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

El Contratista evaluará e interpretará los resultados de los Estudios de Suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados, apuntalamientos, drenes, desagotes, riesgo que implica la proximidad a los pozos y zanjas de los equipos de trabajo y toda otra medida necesaria para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones próximas, etc. de los peligros de desprendimientos y/o hundimientos del suelo durante las excavaciones y colocación de cañerías o ejecución de las mismas en el sitio.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al contratista de su responsabilidad.

Todos los materiales aptos producto de las excavaciones serán utilizados en la formación de terraplenes, banquetas, rellenos y todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por la Inspección. Los productos de la excavación que no sean utilizados serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

El suelo o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas, en que sea posible hacerlo y siempre que no se ocasionen entorpecimientos innecesarios al tránsito, cuando no sea imprescindible suspenderlo; como así tampoco al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni producirán cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública; y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos y zonas de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, por escrito; aun cuando la ocupación fuera a título gratuito;



remitiendo copia de lo actuado a la Inspección. Una vez desocupado el terreno respectivo remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes derivadas de la ocupación.

Tal formalidad no implica responsabilidad alguna para el Contratista y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de Comitente de los trabajos.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, etc., por medio de cunetas o zanjas provisorias u otras obras apropiadas. Los productos de los deslizamientos deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Inspección.

Se conducirán los trabajos de excavación en forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con el proyecto.

No se deberá salvo orden expresa de la Inspección efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Inspección podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados estando el contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta de acuerdo con las especificaciones del Artículo 4 siguiente y órdenes que al efecto imparta la misma.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones e instalaciones que afecten el trazado de las obras; siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sean necesarios realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos, tablestacados metálicos o estructuras semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

En el caso de excavaciones, en las que se presenten instalaciones subterráneas existentes que deban quedar transitoriamente descubiertas, serán rigurosamente protegidas – por el Contratista – contra actos vandálicos o cualquier otra acción que pudiera poner en riesgo las mismas. Al finalizar los trabajos las instalaciones existentes, deberán quedar en idénticas condiciones de seguridad a las que fueron encontradas.

### **Art. 3: Excavaciones para Fundaciones**

La profundidad de las excavaciones para cimientos, bases de hormigón armado, zapatas, paredes, etc. será la que se indica en los planos de proyecto. Si no se indicasen, serán determinadas en cada caso por la Inspección.

El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y apisonado.

Si preparados los pozos y zanjas para las fundaciones, de plateas, zapatas, tabiques, etc. se produjeran lluvias que ablandaran el fondo de las mismas, el Contratista estará obligado a excavarlas a mayor profundidad hasta encontrar terreno seco y firme, apto para cimentar, si lo autoriza la Inspección. En caso contrario, alcanzará los niveles de proyecto mediante relleno con Hormigón N.

### **Art. 4: Excavaciones a Cielo Abierto para Cañerías**

El fondo de la excavación tendrá la pendiente que indiquen los planos respectivos, o la que oportunamente fije la Inspección.

Se ejecutarán las excavaciones para la colocación de caños de acuerdo con los trazados y dimensiones señalados en los planos y/o planillas respectivas.

Si la consistencia del terreno y restantes requerimientos técnicos lo permitiesen se admitirá la ejecución en forma alternada, de túneles y zanjas, en lugar de zanjas corridas, debiendo dejarse los túneles, rellenos con suelo - cemento o arena o cemento-arena, de conformidad a lo previsto en el Artículo 10 del presente capítulo.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta con hormigón pobre reforzado mixto tipo Q1, indicado en la Especificación “Morteros y Hormigones Pobres”, toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable o no a imprevisión del Contratista. Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

La Inspección controlará la profundidad y el ancho de las zanjas cada quince metros, no admitiendo desviaciones superiores al 10% en relación a las previsiones del proyecto.

No se alcanzará nunca de primera intención, la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 0.10 metros de espesor que sólo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar cañerías.

Durante las excavaciones, se cuidará que el fondo de las mismas no se esponje o experimente hundimientos. Si ello no fuere posible, se compactará - con medios adecuados - hasta lograr la densidad original o la que indique la Inspección.

Si la capacidad portante del fondo de las excavaciones fuera inferior a 0.5 Kg/cm<sup>2</sup>, el Contratista deberá mejorar el terreno mediante sustitución o modificación de su estructura. La sustitución consistirá en el retiro del material indeseable y la colocación de arena o grava. La modificación se realizará mediante la adición de suelo seleccionado mejorado con arena y/o cal y/o cemento y posterior compactación.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco. Si no existiesen previsiones en el proyecto o las mismas fueran insuficientes el Contratista adoptará el método de eliminación de aguas subterráneas, drenaje o depresión de napa que resulte suficientemente efectivo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales el Contratista construirá, ataguías, tajamares o terraplenes según sea conveniente, previa aprobación de la Inspección.

### **Art. 5: Excavaciones en Túnel para Conductos**



El número de pozos de trabajo para la ejecución del túnel queda limitado en forma tal que la distancia entre los mismos no supere los 50 (cincuenta) metros, salvo autorización de la Inspección a pedido expreso del Contratista y en casos que justifiquen la excepción.

La excavación terminada podrá aventajar al conducto ejecutado solamente hasta un máximo de 50 (cincuenta) metros, siempre que las condiciones del terreno ofrezcan suficiente seguridad. Esta distancia podrá modificarse a juicio de la Inspección cuando razones de orden técnico así lo justifiquen, fijándose de ser necesario tiempos máximos.

El Contratista deberá entibar totalmente los pozos de trabajo y colocará en los mismos y fuera de la zona de movimiento de materiales, una escalera con descansos intermedios a fin de permitir un seguro y cómodo descenso al fondo de la excavación, admitiéndose la colocación de escaleras marineras provistas con "guardahombre" correspondiente.

Los pozos de trabajo se deberán cerrar perimetral y totalmente con un cerco permanente, cuyas características, serán las que se indican en el Apartado f) del Artículo 7, siguiente. Las faltas de cumplimiento de esas medidas de seguridad serán sancionadas con la aplicación de las multas establecidas en los Pliegos de Condiciones Contractuales.

Para el relleno de los pozos de trabajo se procederá según lo establecido en el Artículo 10 del presente Capítulo.

#### **Art. 6: Excavaciones para Zanjas de Desagüe y Canales**

Los trabajos se conducirán de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo a proyecto, con los taludes conformados y perfilados con la pendiente prevista en el mismo y la solera en la posición altimétrica y planimétrica incorporados a aquel.

No se admitirá efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. En tal caso, la Inspección ordenará al Contratista, el inmediato relleno y compactación, en un todo de acuerdo al apartado a.5) del Artículo 10 del presente Capítulo, en un espesor no menor de 0.25 metros y que abarque todo el ancho de la solera, cubriendo el largo del sector excavado con más 1,00 m a cada lado del mismo. Los costos de tales trabajos de relleno y compactación correrán por cuenta del Contratista.

#### **Art. 7: Medidas de Seguridad**

##### *a) Protección*

Deben vallarse o cercarse las áreas de trabajo para evitar que se vea afectada tanto la seguridad de los trabajadores como el tránsito de peatones y vehículos.

Las vallas pueden ser de madera o metálicas, de una altura aproximada de un metro, compuestas por travesaños horizontales y rodapié. Deberán pintarse a rayas inclinadas de color rojo y blanco.

Los pozos que permanezcan abiertos en veredas tales como los de sumideros, deberán cubrirse en forma completa con rejas de madera, de forma preferentemente cuadrada y de dimensiones suficientes para protegerlo en su totalidad. El apoyo sobre el piso debe ser franco. El citado elemento debe tener una resistencia capaz de soportar el peso de un hombre.

Las excavaciones practicadas en veredas se cubrirán en forma completa con tabloncillos, en todo momento en que no se estén realizando tareas en el sitio.

Las zanjas deben quedar valladas en toda su longitud y balizadas durante la noche. Los pozos de trabajo para excavaciones en túneles deben permanecer sólidamente vallados en todo su perímetro con una estructura marco metálica o de madera dura, con alambre tejido galvanizado a satisfacción de la Inspección, idéntico tratamiento se otorgará a los pozos destinados a la ejecución bocas y cámaras. Entre la valla y el borde de la excavación deberá dejarse una distancia mínima de 1.00 metro.

Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección de obras podrá ordenar la suspensión de las obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad y/o muerte o perjuicio originado por la falta de suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

En zanjas sin apuntalar, el material excavado se colocará a una distancia no menor a la mitad de la profundidad de la zanja medida desde el borde de la misma, a fin de evitar deslizamientos del terreno por sobrecarga.

La entibación se revisará diariamente antes de comenzar la jornada laboral.

Cuando los trabajadores deban cruzar por encima de una zanja se dispondrá de los correspondientes elementos de paso.

##### *b) Señalización:*

Toda zanja o pozo debe quedar perfectamente señalizado durante todo el día como durante la noche.

En la obra se señalarán con los letreros adecuados todos los obstáculos e interrupciones que existan en la zona de tránsito tanto de vehículos como de personas.

Durante la noche se balizará con luces, y durante el día se colocarán banderas rojas o señales refractarias.

Las zanjas deben demarcarse mediante cintas plásticas de seguridad, de color rojo y blanco. Se debe tener en cuenta que la cinta de seguridad es solamente un elemento de señalización y no de protección, por lo cual no puede sustituir de manera alguna el uso de los efectivos elementos de protección.

Asimismo, se colocarán carteles de señalización que adviertan el peligro de zanja abierta, o la presencia de hombres o máquinas trabajando.

Los carteles deben ser fácilmente visibles y ubicados de frente al sentido de circulación de manera que puedan ser rápidamente advertidos por los peatones o conductores.

Cuando los trabajos afecten parcialmente la calzada se deberá encauzar el tránsito mediante conos de goma y se señalará con carteles que indiquen el desvío desde los 100 metros anteriores.

*c) Contención de tierra*

En el caso que la Inspección lo permita, y mientras se ejecutan los trabajos, el material proveniente del levantamiento de veredas y el suelo excavado se depositará provisoriamente en la vía pública.

Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales para realizar depósitos en la vía pública serán gestionados por el Contratista y correrán por cuenta del mismo.

Toda la tierra resultante de la excavación debe quedar contenida por algún método eficaz.

Para zanjas practicadas en veredas resulta conveniente que la tierra sea también vertida sobre la vereda, de manera de no obstaculizar el libre escurrimiento a lo largo de los cordones ni de las zanjas, ni interrumpir el normal tránsito vehicular por la calzada.

Una alternativa posible es colocar maderas de contención compuesta por dos tablones como mínimo y ubicadas entre bretes metálicos. Las maderas de contención deberán quedar perfectamente alineadas.

Otra alternativa posible, es proceder a encajonar la tierra resultante, en cajones de madera perfectamente estancos. Queda expresamente aclarado que, si por causas debidamente fundadas, la Inspección, fijara otros criterios para la contención de tierra y disposición final de la misma, tales criterios deberán ser estrictamente respetados por el Contratista.

En caso de zanjas en calzada, generalmente de mayor profundidad, la tierra resultante debe colocarse por lo menos a una distancia de 1.00 metro del borde de la excavación, de manera de evitar caídas accidentales de material al fondo de la misma y evitando además la sobrecarga de los taludes.

Para impedir la caída de escombros, de materiales, de útiles o de objetos de cualquier naturaleza en el interior de las excavaciones de más de 1.50 metros de profundidad, es conveniente que éstas estén rodeadas de zócalos cuya altura sea por lo menos de 0.15 metros.

*d) Pasos Peatonales y Accesos Domiciliarios*

La construcción de las obras por parte del Contratista no deberá causar inconvenientes innecesarios al público.

El Contratista deberá tener siempre presente, durante la planificación de las obras, el derecho de acceso del público.

A menos que la Inspección indique lo contrario, el tránsito de vehículos no será permitido durante la ejecución de las obras. Cuando fuese necesario a juicio de la Inspección el Contratista tendrá que proveer desvíos o rutas alternativas.

El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras pase por delante de colegios, iglesias, puertas cocheras de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones, a menos que la Inspección apruebe lo contrario.

Cuando la Inspección lo requiera para excavaciones a cielo abierto cuyo ancho sea menor o igual a 1 m (un metro), el Contratista colocará tarimas protectoras que cubran en su totalidad la misma.

Para anchos de excavación mayor a 1 m (un metro) se deberán emplear barandas rígidas continuas en la totalidad de su perímetro.

Cada paño de las mismas será como se describe a continuación:

Longitud: 3 m

Alto: 1,25 m

Material del bastidor: caño de acero de 38 mm de diámetro.

Color: blanco y rojo.

Los marcos se deben cubrir con alambre tejido soldado al bastidor de malla 40 x 40 mm. Los paños deberán disponer de un dispositivo de encastre entre ellos a fin de garantizar la continuidad de la cerca.

Cada dos paños se deben colocar carteles de 1 m x 0,60 m con la siguiente inscripción:

“PELIGRO EXCAVACION PROFUNDA”

“PROHIBIDO EL INGRESO”

“CONTRATISTA .....

“Al servicio de .....

“Teléfono para emergencias .....

Colores: fondo blanco con letras y guarda perimetral en rojo.

En caso de disponerlo, la Inspección no autorizará el inicio ni continuación de las excavaciones hasta que se encuentre al pie de obra la totalidad del cerco perimetral necesario para la apertura a realizar en la jornada y no se permitirá el retiro del mismo hasta concluir la tapada.

El Contratista deberá cooperar con las diferentes entidades encargadas en el reparto del correo, recolección de residuos sólidos y demás servicios de tal forma que se puedan mantener los horarios existentes para su prestación.

En las zanjas cuya apertura se realice sobre veredas, se dejará un ancho mínimo del orden de 0,80 metros desde la línea de edificación de manera de ofrecer un paso para los peatones, debiendo quedar en todo momento libre de obstáculos y correctamente señalado y balizado.

*e) Uso de Escaleras en General*

Siempre que la profundidad de la zanja o pozo sea superior a 1,50 metros se accederá por medio de escaleras. El apoyo inferior ha de ser siempre firme.

Si el terreno sobre el que se ha de trabajar no tiene suficiente firmeza y el peso del operario determinase que los apoyos vencieran el plano sobre el que descansa la escalera, es necesario formar un asentamiento mediante una plancha rígida y resistente.

Se considerará una inclinación adecuada de la escalera aquella en que la distancia entre el apoyo inferior y la vertical del superior es  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la escalera.

Si la escalera se utiliza para acceder a plataformas, su extremo superior debe sobresalir al menos un metro sobre el punto donde se apoya.

Se mantendrá perfectamente despejados los accesos a las escaleras. Tanto la subida como la bajada se hará con, al menos, una mano libre y sujetándose a los peldaños.

No se permitirá que dos o más operarios permanezcan, simultáneamente en la misma escalera.

Las escaleras de madera estarán constituidas por largueros de un solo tramo, con peldaños ensamblados.

Deben ser retiradas del uso todas aquellas escaleras que presenten defectos.

Para poder detectar y visualizar las imperfecciones éstas escaleras nunca deben pintarse.

Las escaleras metálicas deben protegerse contra la corrosión, resultando recomendable el uso de escaleras de aluminio.

*f) Trabajos en Túnel*

La ventilación de los pozos de trabajo y de túneles deberá ser lo suficientemente eficaz para lograr una atmósfera con no más de 0,10 % de anhídrido carbónico. Si se emplearan chimeneas deberán contar con tapas que aseguren hermeticidad mientras no sean utilizadas, siendo de exclusiva responsabilidad de la Contratista los daños y perjuicios que pudiesen producirse por estar descubiertas sin la protección correspondiente.

La atmósfera de los túneles y pozos de trabajo, se verificará permanentemente por medio de un método aceptado y contrastado por la Inspección.

Obligatoriamente se empleará corriente eléctrica de baja tensión de 24 voltios, a fin de evitar riesgos al personal, pero se admitirá el accionamiento de motores y equipos con energía eléctrica a mayor tensión que la indicada debiendo en este caso poseer un tablero con un disyuntor diferencial y adoptarse las correlativas precauciones de aislación y protección mecánica de los conductores, tableros y aparatos eléctricos, a satisfacción de la Inspección. En la Oferta deberá indicarse claramente la tensión que se prevé utilizar y las aislaciones y protecciones mecánicas que se usarán.

Todas las cañerías, cables y alambres serán debidamente fijados a lo largo del túnel para evitar accidentes y para que ofrezcan la seguridad de su funcionamiento. El Contratista hará revisar frecuentemente las instalaciones y tomará todas las precauciones necesarias para evitar fugas de aire, de agua, gas o energía eléctrica, en las respectivas canalizaciones.

Los pozos de trabajo deberán ser rodeados de un cerco perimetral perfectamente tenso, el mismo será construido según las siguientes disposiciones:

f.1) El cerco será de alambre tejido de malla 40x40 mm, de 2,30m de altura. Los postes serán de madera de 4"x4" u otro material equivalente separados entre sí no más de 3 m. Los mismos deberán empotrarse en el terreno no menos de 0.80 m. Una vez retirados los mismos la Contratista deberá reponer el material original del terreno.

f.2) Contará con dos portones de dos hojas en coincidencia con la tolva para permitir el ingreso de camiones a la misma. Los mismos deberán permanecer cerrados hasta el momento de efectuar la descarga. Durante la noche se deberán cerrar con candado.

f.3) La distancia del cerco al pozo de trabajo y a la tolva será fijada por la Inspección en función de la disponibilidad del lugar.

f.4) En los cuatros laterales del cerco se deben colocar carteles de 1m x 0,60 m con la siguiente inscripción:

---

"PELIGRO EXCAVACION PROFUNDA"  
"PROHIBIDO EL INGRESO"  
"CONTRATISTA ....."  
"Al servicio de ....."  
"Teléfono para emergencias ....."

---

Colores: fondo blanco con letras y guarda perimetral en rojo.

La Inspección no autorizará el inicio de la excavación hasta que se encuentre totalmente realizado el cerco perimetral y no permitirá el retiro del mismo hasta concluir la tapada del pozo de trabajo.

Tanto el cerco perimetral de los pozos de trabajos, como en las barandas continuas de excavación a cielo abierto, en los desvíos de tránsito y en todo lugar que indique la Inspección, el Contratista deberá colocar por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Los faroles serán alimentados por energía eléctrica con una tensión máxima de 24 voltios.

El costo de las medidas de seguridad descriptas, la instalación de alumbrado y fuerza motriz, de renovación de aire, de los entibamientos necesarios, el de los materiales que no puedan ser retirados y el de todo otro trabajo accesorio o

eventualidad que incida en la ejecución de las excavaciones en túnel se considerarán incluido en el precio unitario contractual de la excavación correspondiente.

Las medidas de seguridad enunciadas para Trabajos en Túnel, se consideran las mínimas imprescindibles, debiendo el Contratista tomar todas las medidas necesarias para asegurar que no se produzcan accidentes, debiendo cumplimentar estrictamente las Leyes y disposiciones que rigen la ejecución de trabajos en lugares insalubres, en acuerdo con la Ley Nº11544, sus complementarias y modificatorias; y disposiciones restantes. Las faltas de cumplimiento serán sancionadas con la aplicación de las multas previstas en los Pliegos de Condiciones Contractuales.

Los gastos que por todo concepto le demanden al Contratista las Medidas de Seguridad dispuestas en el presente Artículo o que disponga la Inspección no recibirán pago directo alguno, considerándose incluidos en los precios unitarios del ítem de excavación respectivo, o bien en el precio unitario del ítem al cual se asocia la medida de seguridad.

#### **Art. 8: Desagües**

El Contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios de conformidad con la documentación contractual.

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe a los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente determinadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

El Contratista ejercerá todas las precauciones razonables para proteger las cunetas, drenajes y acumulaciones de agua contra la contaminación y deberá programar sus operaciones de forma tal que pueda minimizar la creación de barro y sedimentos en dichas instalaciones. El control de la contaminación de agua deberá consistir en la construcción de aquellas instalaciones que puedan ser requeridas para prevenir, controlar y suprimir la contaminación de la misma.

El Contratista deberá mantener un sistema de drenaje dentro, y, a través del sitio o lugar de trabajo. No se permitirán embalsamientos hechos con tierra en áreas pavimentadas. Se admitirán embalsamientos temporales hechos con bolsas de arena u otro material autorizado por la Inspección para proteger el área de trabajo cuando sea necesario, siempre que su uso no cree una situación peligrosa o fastidio al público. Dichos embalsamientos se removerán del sitio una vez que no sean necesarios.

No deberá interrumpirse el transporte y eliminación de aguas servidas. En el caso de que el Contratista interrumpa las instalaciones cloacales existentes deberá transportarse el flujo cloacal en conductos cerrados y eliminarse mediante un sistema de cloacas en condiciones sanitarias adecuadas. No se permitirá la conducción de residuo cloacal hacia el interior de zanjas ni su cobertura posterior con relleno.

#### **Art. 9: Restricciones en la Ejecución de Excavaciones en Zanjas.**

La excavación no podrá aventajar en más de cien (100) metros a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente rellena en cada tramo en que se trabaja, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección (fundamentando tal decisión), si las circunstancias lo aconsejaren. Si el Contratista no cumpliera lo establecido precedentemente, la Inspección le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones establecidas y en caso de incumplimiento se hará pasible de multas de acuerdo a lo establecido en los Pliegos de Condiciones Contractuales, por cada día de atraso y por cada frente de trabajo sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta del Contratista.

En caso que el Contratista interrumpiese temporariamente las tareas en un frente de trabajo, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente rellena y compactada. Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por la Inspección y la zanja con la cañería colocada o sin ella quedase abierta, el contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar accidentes, colocando las protecciones adecuadas, de conformidad a lo expuesto en el Artículo 7 anterior.

El Contratista será el único responsable de los accidentes que se produzcan y se comprueben hayan ocurrido por causa de señalamiento o protección deficiente.

#### **Art. 10: Rellenos y Compactación**

El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos completos, de conformidad con la documentación contractual.

El relleno no será volcado directamente sobre los caños o estructuras. En todos los casos la zanja deberá ser llenada con arena hasta 20cm por encima del extradós de la cañería y en todo su ancho.

No se colocará relleno hasta haber drenado totalmente el agua existente en la excavación, excepto cuando se trate de materiales para drenaje colocados en sectores sobre-excavados.

El material de relleno se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 centímetros. La operación será continua hasta la finalización del relleno.

El Contratista procederá tan pronto como sea posible a rellenar las excavaciones que deban quedar en tal condición. Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenados con material apropiado.

Los vacíos dejados por tablestacados, entibamientos y soportes serán rellenados en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

##### *a) Materiales para relleno*

###### *a.1) Tierra*

Se empleará tierra para relleno, en los siguientes casos; salvo que el proyecto indique el empleo de otros materiales:

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

Llenado de zanjas para instalación de cañerías (a partir de los 20cm por encima del extradós del conducto).

Conformación de terraplenes.

Llenado de excavaciones alrededor de estructuras.

Pozos de trabajo

La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas y otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.

No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.

Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10509/1982. "Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles".

#### *a.2) Arena*

Se utilizará arena para relleno en los lugares donde indiquen la documentación contractual y en todos los casos, para el relleno de la zanja hasta una altura de 20cm por encima del extradós de la cañería en todo el ancho de excavación.

Se considera arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10509/1982 "Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles".

La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas y otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

#### *a.3) Grava*

Se utilizará grava para relleno en los lugares donde indique la documentación contractual, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.

Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras.

Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Se considera grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10509/1982 "Clasificación de Suelos con Propósitos Ingenieriles". El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de apertura.

La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

#### *a.4) Cemento - Arena*

Se empleará como material de relleno una mezcla de cemento y arena en los lugares donde indique la Documentación Contractual, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

Relleno de cavidades entre estructuras y suelo excavado.

Cañerías abandonadas.

Relleno de zanjas en correspondencia con la conducción instalada.

Relleno donde se requiere obtener rápidamente resistencia portante para permitir el tránsito

La mezcla cemento-arena será fluida con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable que fluya con facilidad, llenando los vacíos y lugares de difícil acceso. En caso de ser necesario la obtención rápida de capacidad portante se empleará aceleradores de fragüe. En la construcción de terraplenes se utilizará cemento plástico con bajo nivel de asentamiento.

La dosificación de las mezclas, así como las características de los materiales y aditivos que se empleen serán propuestos por el Contratista, y aprobados por la Inspección.

#### *a.5) Suelo - Cemento*

El Suelo-Cemento consistirá en una mezcla de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea compactada y curada. Formará una masa dura y uniforme. Se empleará para idénticos fines a los indicados para la mezcla cemento-arena.

El suelo a emplear se integrará por material que no exceda los 1,5 mm. de diámetro efectivo, y por lo menos el 80 % deberá pasar por el tamiz N° 4 (4,8 mm.). El material no deberá producir efectos nocivos al reaccionar con el cemento.

El cemento a emplear se ajustará a la Norma IRAM 50.001/2000, y su contenido será determinado por la Norma IRAM 10523/1971. Asimismo, el método de ensayo a emplear será el que establece la Norma IRAM 10522/1972.



Después de finalizada la colocación y compactación del suelo-cemento, se lo protegerá del tránsito durante 7 (siete) días como mínimo. El curado deberá efectuarse en condiciones húmedas (niebla de agua) u otro método que apruebe la Inspección. En el primer caso, las superficies expuestas del suelo-cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 (siete) días.

*b) Sectores de Relleno de Zanjas*

La documentación de proyecto podrá distinguir los siguientes casos de relleno de zanjas; con referencia a un perfil transversal de las mismas:

Sector de apoyo de la conducción: área comprendida entre el fondo de zanja y el extradós inferior de la tubería.

Sector en correspondencia con la conducción: área comprendida entre el extradós inferior de la tubería y un plano horizontal localizado 0.20 m. por encima del extradós superior de la cañería.

Relleno de zanjas: área comprendida entre un plano horizontal localizado 0.20 m. por encima del extradós superior de la tubería y un plano horizontal ubicado a 0.45 m. por debajo de la superficie terminada, o de la rasante del pavimento si fuese del caso.

Relleno final: área comprendida por encima del plano horizontal localizado 0.45 m. por debajo de la superficie terminada.

*c) Ejecución de Rellenos*

*c.1) Tuberías Rígidas*

Si el fondo de zanja no se hubiese removido, quedase recortado de manera uniforme y tuviese suficiente capacidad portante, se admitirá el asiento de la tubería directamente sobre el mismo.

El sector en correspondencia con la conducción se rellenará con arena y compactará cuidando no dañar las tuberías, de modo tal de otorgar soporte lateral a la misma.

El relleno de zanja y el relleno final se realizará por capas de no más de 0.20 m. de espesor. En cada una de ellas se deberá alcanzar el grado de compactación previsto.

Todos los rellenos se realizarán sin presencia de agua.

*c.2) Tuberías Flexibles y Semirígidas*

En todos los casos el sector de apoyo de la conducción y el sector en correspondencia con la misma se rellenarán con arena (hasta 20cm por encima del extradós) y se compactará de manera tal de proveer un asiento uniforme y soporte lateral a la tubería, de manera de asegurar una distribución uniforme de las presiones que deba transmitir la misma con motivo de las cargas superiores fijas y móviles que recibirá.

Si se excediera la ovalización permitida para la tubería, el Contratista deberá retirar el relleno por encima del sector de apoyo; redondear la tubería o reemplazar la misma y proceder nuevamente al relleno, sin costo alguno para el Contratante.

El relleno de zanja y relleno final se realizará en las condiciones previstas para la tubería rígida.

Todos los rellenos se realizarán sin la presencia de agua.

*c.3) Relleno de Excavaciones Alrededor de Estructuras*

El relleno alrededor de obras de mampostería u hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños.

Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada y aprobada por la Inspección.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo-cemento o arena-cemento.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobre-excavación de 20 centímetros de profundidad que será rellenada con grava y compactada a una densidad no inferior al 95% de la determinada mediante el ensayo Proctor Normal.

*c.4) Terraplenamientos*

Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en la documentación de proyecto y en las condiciones que indique la misma.

El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 centímetros.

*d) Pruebas de Compactación*

Los métodos de Compactación serán:

Compactación Mecánica empleando equipos estáticos o dinámicos.

Compactación manual empleando pisones de tamaño y peso adecuados.

Se admitirá el empleo de pisones manuales solo para la compactación del sector en correspondencia con la conducción.

Salvo que las Especificaciones Técnicas Particulares indiquen otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será:



Sector de apoyo de la tubería	95%
Sector en correspondencia con la tubería	90%
Relleno de zanjas	90%
Relleno final	90%
Relleno alrededor de estructuras	95%

La Inspección podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

#### **Art. 11: Equipos**

Los equipos usados para estos trabajos, deberán ser previamente aprobados por la Inspección, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los equipos y elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo que la Inspección extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos equipos durante la ejecución de los trabajos, la Inspección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

#### **Art. 12: Actas de Comprobación**

Previo a la iniciación de las obras, si la Inspección lo dispusiera, el Contratista deberá efectuar a su costa en forma conjunta con la misma la verificación del estado y particularidades de las fincas frentistas a dichas obras, debiéndose labrar las correspondientes actas de comprobación. De verificarse que las mismas no presentan fisuras algunas, al labrarse el acta respectiva, se podrá agrupar en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en esta condición y que correspondan a cada cuadra.

Si, por el contrario, se notaren deficiencias en los frentes o interiores, deberá labrarse acta singular por cada finca que se hallase en este caso, haciendo constar en forma precisa las irregularidades observadas, debiendo el Contratista proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser, como mínimo de 18x24 cm.

Una copia de aquellas se agregará al acta que se reserva en la Inspección y otra copia, conjuntamente con el negativo será conservada por el Contratista.

En todos los casos, las actas labradas deberán ser firmadas por el Contratista, la Inspección y el propietario de la finca. Si este se opusiera ello, no será óbice para labrar el acta respectiva, debiendo, en dicho caso, dejarse expresa constancia de dicha circunstancia avalada en carácter de testigos por dos personas legalmente habilitadas al efecto. De no localizarse o no concurrir el propietario, se procederá como en el caso anterior, agregándose comprobantes de dos (2) citaciones como mínimo.

A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la obra, el Contratista deberá colocar el/los testigos que estimara necesario la Inspección.

Antes de la recepción definitiva, se procederá a una nueva inspección, siguiéndose el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación. De no verificarse anomalías, se labrará el acta de conformidad suscripta por el Contratista, la Inspección y el Propietario. En el caso de que este se negara a firmar el acta, se procederá en la misma forma que para las actas de comprobación. Caso contrario, el Contratista estará obligado a proceder a la reparación, por su exclusiva cuenta, de la finca afectada, debiéndose una vez finalizado dicho trabajo, proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

Se reitera que el Contratista se compromete a ejecutar por su exclusiva cuenta la totalidad de los trabajos que fueren necesarios a fin de subsanar las anomalías observadas en las fincas frentistas, que fuesen imputables a la realización de la obra motivo del presente pliego.

#### **Art. 13: Transporte del Material Sobrante**

El material sobrante de las excavaciones luego de efectuados los rellenos y terraplenamientos será transportado por el Contratista a los lugares que indiquen las Especificaciones Técnicas Particulares o que autorice la Inspección. La clasificación, carga, transporte, descarga y distribución del material, serán ejecutados por el Contratista hasta una distancia máxima de 10 (diez) kilómetros, contados a partir del centro de gravedad de la obra.

El Contratista deberá alejar dicho material del lugar de las obras a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos.

Deberá además disponer el material en los lugares que le indique secuencialmente la Inspección, dentro del predio elegido, de manera de no entorpecer el movimiento de camiones; y simultáneamente distribuir el material por capas y efectuar una compactación ligera si así lo ordenase la Inspección.

Si en el lugar de los trabajos se produjeran acumulaciones injustificadas del material proveniente de las excavaciones, la Inspección fijará plazos para su alejamiento. En caso de incumplimiento, el Contratista se hará pasible de la aplicación de multas de acuerdo a lo establecido en los Pliegos de Condiciones, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer el retiro de dicho material por cuenta de aquel.

El costo total de los trabajos, se considerarán incluidos en los precios unitarios de las excavaciones respectivas, excepto que las especificaciones técnicas particulares dispongan su reconocimiento mediante ítem específico.

#### **Art. 14: Drenajes**

Si la posición o la presión de la napa freática lo exigiera, la inspección podrá solicitar la colocación en correspondencia con los conductos a construir "in situ", sea a cielo abierto ó en túnel; y en correspondencia con los conductos prefabricados de diámetro igual o mayor a 0,90 m de diámetro, filtros subterráneos

El conjunto del dren estará constituido como sigue:

Filtro de material drenante de sección transversal cuadrada, de 0,40 m de lado.

Dren constituido por caños – de cualquiera de los materiales admitidos en el Capítulo 8 siguiente – de 0,20 m de diámetro, colocados a junta abierta, con perforaciones de un (1) centímetro de diámetro, ejecutados en tresbolillo con una separación entre los mismos de 0,10 m

Entre el conducto y el filtro se colocará una membrana impermeable de polietileno, de 200 micrones de espesor mínimo. Dicha membrana se extenderá de modo de asegurar que el agua freática llegue al filtro, de manera de garantizar que los trabajos – en particular el hormigonado del conducto – se realizarán en seco.

Si fuese conveniente la Inspección podrá ordenar al Contratista la reducción del nivel freático, mediante la depresión de la napa respectiva, sea mediante bombeo, o por cualquier otro procedimiento que adopte este último, pero que garantiza – en cualquier caso – que las obras se construyan en seco.

## **Art. 15: Medición**

### *a) Excavaciones en General*

#### *a.1) Zanjas de Desagüe y Canales*

El volumen de excavación se obtendrá como el producto de la sección neta de excavación de estricto acuerdo a las dimensiones y requerimientos de la documentación contractual, por la longitud de la zanja o canal. Esta última dimensión se establecerá por medio de una línea que una los puntos medios de la base de fondo de las distintas secciones transversales. Si la excavación resultare de altura no uniforme, se adoptará la profundidad promedio para cada sección transversal.

En cualquier caso, la distancia máxima entre secciones transversales, - a medir para el cómputo del volumen de excavación, será de 20 (veinte) metros. El Contratista solicitará a la Inspección - si lo creyese conveniente - la reducción de distancia.

Tal distancia deberá indefectiblemente reducirse, en caso de verificarse - según las previsiones del proyecto - un cambio de las dimensiones de la sección transversal (base de fondo y/o pendiente de los taludes) de la zanja de desagüe y/o canal, de modo de efectuar el cálculo del volumen excavado, siempre para tramos con la misma sección transversal.

#### *a.2) Fundaciones*

Toda excavación para fundaciones en cualquier clase de terreno se medirá en metros cúbicos, siendo su volumen el resultado de multiplicar el área del plano de asiento de la estructura si este es horizontal o su proyección horizontal en caso de presentar uno o varios planos inclinados, por la altura de la excavación hasta la superficie libre que indiquen los planos.

Se tomará la altura hasta el terreno natural, cuando los planos no indiquen alguna otra cota de la superficie libre en el lugar de la ubicación de la estructura a fundar. Se adoptará la profundidad promedio cuando la excavación no fuese de altura uniforme.

Los excesos de excavación que el Contratista ejecute para llevar a cabo los trabajos tales como taludes, sobreanchos, etc., no se miden ni se pagan.

#### *a.3) Cámaras y Bocas*

La excavación de Cámaras y Bocas, y su relleno y compactación no se reconocerán al Contratista mediante ítem específico, sino conjuntamente con la excavación, relleno y compactación de los conductos en los que se emplacen.

Si las Especificaciones Técnicas Particulares dispusieran el reconocimiento mediante ítem específico la medición de excavaciones que deban alojar obras de mampostería, hormigón simple o armado, etc., se considerará la sección de mayor proyección en planta horizontal, de acuerdo a los planos respectivos y a la profundidad que resulte de la medición directa desde el plano de fundación, hasta el nivel del terreno natural, no reconociéndose sobre-anchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados, como asimismo por la necesidad de ejecutar encofrados exteriores para las obras de hormigón. En el caso de Bocas, se considerará el paramento externo del conducto que recibe la boca, como plano de fundación.

### *b) Excavaciones para Conducciones y Obras de Descarga*

#### *b. 1) Conducciones construidas a cielo abierto*

Los anchos de excavaciones en zanja para cañerías prefabricadas que - como máximo - se reconocerán al Contratista serán las siguientes:

<u>Diámetro</u>	<u>Ancho de zanjas</u>
0.300	0.70
0.350	0.75
0.400	0.80
0.450	0.85
0.500	0.90
0.550	0.95

0.600	1.00
0.700	1.15
0.800	1.25
0.900	1.35
1.000	1.45
1.100	1.55
1.200	1.65
1.300	1.80

Queda perfectamente aclarado que no se reconocerá al Contratista volumen alguno de excavaciones por nichos para ejecución de juntas.

Los anchos de zanjas consignados se considerarán como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose al Contratista sobre-anchos de ninguna naturaleza en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

La longitud excavada se medirá en todos los casos siguiendo el eje de la cañería.

La profundidad que se adoptará para el cómputo en todos los casos, será el que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural.

En el caso de conducciones que se construyan directamente en el lugar, la sección transversal de excavación a reconocer al Contratista será la siguiente:

Desde el eje horizontal del conducto hasta el terreno natural se considerará un ancho de la excavación igual al diámetro interno del conducto más dos veces el espesor del mismo y más de 0,30 m.

Desde el eje horizontal del conducto hasta el asiento del mismo sobre el suelo, se considerará la superficie de medio círculo calculado con el diámetro exterior del conducto.

Considerando que la excavación de Cámaras y Bocas, y su relleno y compactación, se reconocerá al Contratista conjuntamente con las excavaciones de los Conductos respectivos, estas últimas se medirán como "zanjas corridas" – es decir sin descuento de longitud por presencia de la cámara o boca – no admitiéndose volúmenes adicionales, en razón de sobreanchos, encofrados, etc.

#### *b.2) Conducciones Construidas en Túnel*

La excavación y compactación de los pozos de trabajo no se medirá, puesto que el costo de la misma y del relleno y compactación respectivo, se considerará incluida en los precios unitarios contractuales de la excavación en túnel.

Si las Especificaciones Técnicas, dispusieran que el reconocimiento de la excavación de cámaras y bocas, y su relleno y compactación, se llevará a cabo mediante ítem específico, se incluirá en el mismo el volumen total excavado para el pozo de trabajo, descontándose de la longitud de túnel excavado la dimensión de aquel siguiendo el eje de este último.

Para la medición de la excavación en túnel se considerará la sección transversal coincidente con el diámetro exterior del conducto a construir.

#### *b.3) Obras de Descarga de Desagües*

Se computará el volumen neto excavado, de estricto acuerdo con las dimensiones consignadas en los planos de proyecto. No se reconocerán mayores dimensiones en razón de la ejecución de enmaderamientos, entibaciones, etc.

#### *c) Transporte del Material Sobrante*

El costo total de las tareas a realizar según lo establecido en el Artículo 13 del presente Capítulo no recibirá pago directo alguno, motivo por el cual no se medirán, pero si las Especificaciones Técnicas Particulares dispusieran su reconocimiento al Contratista mediante ítem específico, la unidad de medición será el m<sup>3</sup> x Hm (metro cúbico por hectómetro), es decir se considerará cada metro cúbico – medido en su posición original – transportado una distancia de un hectómetro.

#### *d) Drenajes*

Se computará por metro lineal de filtro instalado, incluyendo todos los servicios, materiales, insumos y trabajos necesarios para asegurar que las obras se construirán en seco.

## **Art. 16: Pago**

### *a) Carácter de los Precios Unitarios*

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del Contrato, por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deba transportarse en el lugar de las obras; por la carga, transporte, descarga y distribución de los materiales excavados conforme a los requerimientos de la Inspección, por la conformación y perfilado de fondo y taludes de las excavaciones, por el relleno de zonas indicadas por la Inspección, por la totalidad de los rellenos y compactación; por las tareas necesarias, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de obra, por todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, drenajes, bombeos, que reclame la correcta ejecución de la excavación, por las medidas de seguridad, por el costo de provisión hincas y retiro de tablestacas, de los apuntalamientos necesarios, de los materiales perdidos por no poder ser retirados y de las demás eventualidades inherentes, por la conservación de los desagües y restantes instalaciones existentes, sean públicas o privadas, por el costo de renovación de aire, señalización y demás trabajos accesorios.

### *b) Excavaciones en General*

El volumen de excavación medido en la forma indicada en el apartado a) del Artículo 14 relativo a "Medición" se pagará por metro cúbico (m3) a los precios unitarios de contrato establecido para el ítem "Excavación".

El ítem "Excavación" puede hallarse dividido en los sub-ítem que se mencionan a continuación o los que indiquen las Especificaciones Técnicas Particulares.

*b.1) Zanjas de Desagües y Canales:* el precio unitario de contrato fijado para este sub-ítem se aplicará a la excavación de zanjas y canales de desagües construidos de acuerdo con las disposiciones pertinentes consignadas en los pliegos y las órdenes específicas que en cada caso dicte la Inspección y medidas según el Apartado a.1) de Artículo anterior.

*b.2) Fundaciones:* el precio unitario de contrato fijado para este ítem o sub-ítem se aplicará a la excavación practicada para fundar obras de arte u otras estructuras, medida según el Apartado a.2) del Artículo anterior.

*b.3) Cámaras y Bocas:* no recibirán pago directo alguno, excepto que las Especificaciones Técnicas Particulares dispusieran lo contrario, en cuyo caso el precio unitario contractual, se aplicará al volumen excavado, determinado de acuerdo a lo previsto en el Apartado a.3) del Artículo anterior.

### *c) Excavaciones para Tuberías*

*c.1) A cielo abierto:* las certificaciones de las partidas de excavaciones correspondientes a la ejecución de zanjas para la colocación de tuberías y/o ejecución de tuberías "in situ" se realizará de la siguiente manera:

*c.1.1)* Liquidación del 60% (Sesenta por ciento) del volumen excavado cuando la zanja se encuentre en condiciones de recibir la cañería a colocar.

*c.1.2)* Liquidación del 40% (cuarenta por ciento) del volumen excavado una vez efectuados los rellenos y realizada la compactación y cumplimentadas - si lo hubiese dispuesto la Inspección - en todos los casos las exigencias relativas a las actas de comprobación, según lo establecido en el artículo 12 del presente Capítulo.

*c.2) En túnel:* las certificaciones de las partidas de excavaciones se realizarán de la siguiente manera:

*c.2.1)* Liquidación del 60 % (Sesenta por ciento) del volumen excavado, cuando el túnel esté en condiciones para comenzar las tareas de hormigonado del conducto.

*c.2.2)* Liquidación del 40 % (Cuarenta por ciento), cuando se haya excavado el total de las secciones transversales de un tramo, y se encuentren perfiladas.

*d) Obras de Descarga de Desagües:* la excavación correspondiente a obras de descarga de desagües se abonará al Contratista el 80% una vez ejecutada totalmente la misma y el 20% restante, al concluir las tareas de hormigonado, y demás trabajos complementarios.

### *e) Transporte del Material sobrante*

Las tareas necesarias para la clasificación, carga, transporte, descarga, distribución y compactación ligera - si así lo exigiese la Inspección - del material sobrante de las excavaciones luego de efectuados los rellenos y terraplenamientos, de conformidad a lo dispuesto en el Artículo 13 del presente Capítulo, no recibirán pago directo alguno.

El costo total de tales tareas, se considerará incluido en los precios unitarios contractuales de las excavaciones respectivas.

Si las Especificaciones Técnicas particulares dispusieran el pago directo, es decir mediante ítem específico, la liquidación se llevará a cabo multiplicando el precio contractual de la unidad de medición, expresado en \$/m<sup>3</sup>x Hm; por el volumen medido en su posición original (expresado en m<sup>3</sup>) y por la distancia de transporte (expresada en Hm).

*Drenajes*

La liquidación se realizará al precio unitario contractual respectivo.

## **Capítulo 6: CAÑERIAS PREFABRICADAS**

### **Art. 1: Descripción**

Esta especificación establece las condiciones que serán de aplicación para la aceptación de cañerías prefabricadas, de los diámetros previstos en el proyecto, así como su instalación.

### **Art. 2: Materiales a emplear**

Las cañerías a emplear, serán cotizadas por el Oferente, en cualquiera de los siguientes materiales:

- a) Hormigón Armado
- b) Asbesto Cemento
- c) Poliéster Reforzado con Fibras de Vidrio
- d) Policloruro de Vinilo no Plastificado
- e) Polietileno de Alta Densidad

En cualquier caso, las juntas serán del tipo deslizantes, con aros de caucho. Otros tipos de juntas serán evaluadas por la Inspección, quien decidirá su aceptación o no.

Se deja expresamente aclarado que solo se permitirá el uso de cañerías de 2 (dos) materiales diferentes como máximo.

#### ***HORMIGON ARMADO (HA)***

##### ***a<sub>1</sub>) Normas***

El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma Iram 11503-86/Clase III, "Caños de hormigón armado sin pre-compresión para desagües", y restante documentación contractual.

##### ***a<sub>2</sub>) Certificación***

El Contratista deberá presentar una Declaración certificando que los caños y juntas suministrados cumplen con los estándares de calidad requeridos.

##### ***a<sub>3</sub>) Inspección***

Todos los caños podrán ser inspeccionados en Fábrica de acuerdo con las disposiciones de las normas de aplicación y requisitos establecidos en la presente especificación. El contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño, excepto que suministre este último con sello de conformidad IRAM y que el comienzo de la fabricación sea anterior a la fecha del Contrato.

Durante la fabricación de los caños, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

##### ***a<sub>4</sub>) Ensayos***

Salvo las modificaciones indicadas en el presente Capítulo, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas de aplicación según corresponda.

Los caños de hormigón armado podrán ser ensayados por la Inspección por medio de un Laboratorio que la Inspección designará a tal efecto. Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM 11503/1986.

#### **Prueba de Absorción**

La prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.

#### **Prueba de resistencia de Tres Aristas**

La prueba de resistencia de tres aristas podrá ser realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por la misma.

##### ***a<sub>5</sub>) Caños***

#### **Marcas**

Todos los caños serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 11503/1986. los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además, en cada caño se indicará:

Letra "T" a (15.24 cm) o más del extremo del caño para indicar la parte superior del mismo a los efectos de una correcta instalación cuando se utiliza refuerzo elíptico.

Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

#### **Manipuleo y Almacenamiento**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseños y contruidos para evitar que se dañen. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

#### **Terminaciones**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



Los caños deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### Cargas de Prueba

Deberán responder a la Norma IRAM 11503/1986 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la clase III de dicha norma.

#### Cemento

El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM 50001/2000 (alta resistencia a los sulfatos).

#### *a6) Juntas*

##### Tipos de Juntas

Las uniones serán de espiga y enchufe con aro de caucho según Norma IRAM 11503/1986.

##### Requisitos

Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443.

Las juntas tendrán centraje propio y cuando la junta fuese hecha adecuadamente, el aro de caucho deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe.

#### *a7) Colocación*

La instalación se ajustará a los requisitos aplicables del Capítulo 7, a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente Pliego y restante documentación contractual.

#### Aros de Caucho

Los aros de caucho responderán a la Norma IRAM 113047/1974.

Sin desmedro de las Normas citadas, serán de aplicación en lo que corresponda las Normas IRAM del Vocabulario 91.100.30-30: "Caños" y del Vocabulario 91.100.30-10: "Hormigón" del Catálogo IRAM 2001, como asimismo toda otra Norma- sea nacional o internacional – que disponga la Inspección.

#### **ASBESTO CEMENTO (AC)**

#### *b1) Normas*

El Contratista proveerá la cañería de Abesto Cemento para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11517-1986 y 11534/1995 "Asbesto cemento, caños y juntas para usar en conducciones de fluidos sin presión" y la restante documentación contractual.

#### *b2) Certificación*

El Contratista deberá presentar una Declaración certificando que los caños y juntas suministrados cumplen con los estándares de calidades requeridos.

#### *b3) Inspección*

Todos los caños podrán ser inspeccionados en Fábrica de acuerdo con las disposiciones de las normas de aplicación y restantes requisitos establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño, excepto que suministre este último con Sello de Conformidad IRAM y que el comienzo de la fabricación sea anterior a la fecha del Contrato.

Durante la fabricación de los caños la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### *b4) Ensayos*

Salvo las modificaciones indicadas en el presente Capítulo, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas de aplicación según corresponda.

Los caños de asbesto cemento podrán ser ensayados por la Inspección por medio de un Laboratorio que la Inspección designará a tal efecto. Todas las pruebas serán ensayadas conforme a la Norma 11522-1990.

#### *b5) Caños*

##### Marcas

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida en la Norma IRAM 11534-1992.

#### Manipuleo y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañe el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del mismo. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

#### Terminaciones

Los caños deberán tener una superficie suave y densa; y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### Materiales

Los caños deben ser fabricados con una mezcla compacta y homogénea esencialmente consistente de un cemento pórtland adecuado, fibras de asbesto cemento y agua, excluyendo cualquier material capaz de producir deterioros ulteriores en la calidad del caño.

Los caños rectos estarán en conformidad con la Norma IRAM 11534-1992.

La presión mínima de rotura según la Norma IRAM 11534/1992, será de 90 kh/m<sup>2</sup> (serie 3).

Para los diámetros nominales mayores de 0.40 m, los espesores deben ser calculados por el Contratista en cada caso de acuerdo con la Norma IRAM 11536-1992 teniendo en cuenta las condiciones de instalación con las siguientes salvedades: En el cálculo de la presión vertical de relleno el factor de concentración de presiones no podrá considerarse menor que 1 (uno).

No se considerará la presión del suelo lateral para tapadas  $H \leq 1.5 D$ , donde D es el diámetro de la cañería a instalar.

En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un valor del factor de concentración de presión n mayor que 1 (uno).

En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un coeficiente de presión de tierra lateral K2 mayor que 0.2, salvo que el Contratista realice ensayos de suelo que justifiquen los valores adoptados. Deberá realizarse como mínimo un ensayo cada 150 m en correspondencia con la traza de la cañería.

Se considerarán como módulos de compresión del suelo los correspondientes a una compactación igual al 90% Proctor en la zona de relleno y del 90% en la zona superior de la zanja o los que se indiquen en los planos.

Podrá utilizarse para el cálculo de las cargas de tránsito cualquiera de las siguientes metodologías:

La propuesta por la Norma 11536/92.

Aplicando la teoría de Boussinessq, considerando como estado de carga el caso de dos camiones apareados con una carga de 6 toneladas por rueda.

Para verificación se emplearán las siguientes expresiones:

$$R_w = \frac{p_2}{\gamma_d} \left[ 1 + \left( \frac{M_m}{M_2} \right)^2 \right]$$

$$M_m = \frac{M_2}{\gamma_d} \left[ 1 + \frac{R_w}{p_2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$p_w$  = Esfuerzo circunferencial debido a la presión máxima.

$M_m$  = Momento ovalizante debido a carga externa y tránsito.

$p_2$  = Esfuerzo normal de rotura por tracción. (Deberá considerarse  $\sigma_{Nf}=240\text{kg/cm}^2$ ).

$M_2$  = Momento flector de rotura (Deberá considerarse  $\sigma_{Mf}=420\text{kg/cm}^2$

$\gamma_z$  y  $\gamma_d$  = Coef. de seguridad, según Norma IRAM 11536/92.

Los espesores mínimos que se, serán los siguientes:

Clase sin presión interna (serie 3)	
DN (m)	C (mm)
0.400	16
0.500	20
0.600	23
0.700	27
0.800	31
0.900	35
1.000	39

1.100	42
1.200	46
1.300	51
1.400	56
1.500	61
1.600	66
1.700	72
1.800	76
1.900	80
2.000	85

*b<sub>6</sub>) Juntas*

Se empleará la junta tipo manguito. Los aros de caucho responderán a la Norma IRAM N° 113047/1974.

*b<sub>7</sub>) Colocación*

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11538/1994, a los requisitos aplicables del Capítulo 7, a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones en el presente Pliego, y restante documentación contractual.

Sin desmedro de las Normas citadas serán de aplicación en lo que corresponda las Normas IRAM del Vocabulario 91.100.40-40 "Caños, Juntas y Accesorios para Cañerías" del Catálogo IRAM 2001, como asimismo toda otra Norma – sea nacional o internacional – que disponga la Inspección.

**POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

*c<sub>1</sub>) Normas*

El Contratista proveerá la cañería de PRFV para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma ASTM D 3262/87 y restante documentación contractual.

*c<sub>2</sub>) Certificación*

El Contratista deberá presentar una Declaración certificando que los caños y juntas suministrados cumplen con los estándares de calidad requeridos.

*c<sub>3</sub>) Inspección*

Los caños podrán ser inspeccionados en Fábrica de acuerdo con las disposiciones de las normas de aplicación y requisitos establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño, excepto que suministre este último con Sello de Conformidad IRAM y que el comienzo de su fabricación sea anterior a la fecha del contrato.

Durante la fabricación de los caños, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

*c<sub>4</sub>) Ensayos*

Salvo las modificaciones indicadas en el presente Capítulo, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas de aplicación según corresponda.

La Inspección podrá requerir al Contratista pruebas para determinar sus dimensiones del caño, constante de rigidez de los aros, aplastamiento y estanqueidad de las juntas de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM D 3262/1987. Los ensayos del caso, se llevarán a cabo en un Laboratorio que designará la Inspección.

*c<sub>5</sub>) Caños*

**Marcas**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM D 3262/1987.

**Manipuleo y Almacenamiento**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañe el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

#### Terminaciones

Los caños deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### Empleo

La cañería de PRFV sin presión interna se emplearán para diámetros de 0.40 m y mayores.

#### Clasificación celular

Los caños responderán a la Norma ASTM D 3262/1987 Tipo 1 ó 2, acabado 1,2 ó 3, grado 1 ó 2.

Los caños deberán ser del diámetro indicado en los planos de proyecto. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños, determinada mediante los ensayos previstos en la Norma ASTM D 2412/1981, será de 1.27 kg/cm<sup>2</sup>. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared de acuerdo con la Norma AWWA C 950 en lo que sea aplicable.

La presión mínima de los caños será de 2.5 bar.

#### c<sub>6</sub>) Juntas

Se utilizará la junta tipo espiga – enchufe o tipo manguito. Los aros de caucho responderán a la Norma IRAM N°113047-1974.

#### c<sub>7</sub>) Colocación

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 13480/1998, a los requisitos aplicables del Capítulo 7, a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente Pliego y restante documentación contractual

No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1.50 m salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

Sin desmedro de las normas citadas, serán de aplicación, en lo que correspondan las Normas IRAM del Vocabulario 83.14.30 "Tuberías de Plástico, Accesorios y Válvulas" del Catálogo 2001, como asimismo toda otra Norma –se nacional o internacional- que disponga la Inspección.

### **POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**

#### d<sub>1</sub>) Normas

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones sin presión interna completa, de conformidad con las Normas IRAM 13325/1991 "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües cloacales y pluviales, Medidas", IRAM 13326/1992 "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales" y la restante documentación contractual.

#### d<sub>2</sub>) Certificación

El Contratista deberá presentar una Declaración certificando que los caños suministrados cumplen con los estándares de calidad requeridos.

#### d<sub>3</sub>) Inspección

Los caños podrán ser inspeccionados en Fábrica de acuerdo con las disposiciones de las normas de aplicación, requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño, excepto que suministre este último con Sello de Conformidad IRAM y que el comienzo de su fabricación sea anterior a la fecha del Contrato.

Durante la fabricación de los caños la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### d<sub>4</sub>) Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en el presente Capítulo, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas de aplicación según corresponda.

Los caños de policloruro de vinilo no plastificado podrán ser ensayados por la Inspección, por medio de un Laboratorio que la Inspección designará a tal efecto. Las pruebas serán realizadas conforme a la Normas de Aplicación.

*d5) Caños*

**Marcas**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán conforme a la Norma IRAM 13326/1992.

**Manipuleo y Almacenamiento**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañe el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Los caños no serán almacenados expuestos a la luz del sol. El manipuleo y almacenamiento, se realizará de conformidad a la Norma 13445/1979.

**Empleo**

Las cañerías de policloruro de vinilo, sin presión interna, se emplearán para diámetros de 0.40 m y mayores.

Todos los caños serán marcados en fábrica, según se especifica en las Normas IRAM13326/1992.

La instalación de cañerías de policloruro de vinilo, se realizará de conformidad a las Normas IRAM 13446-1/1980, 13446-2/1980, 13446-3/1979

**Criterios de Diseño**

Los caños de PVC no plastificado, deberán responder a las Normas IRAM N°13325/1991 y 13326/1992.

Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto, serán provistos en forma completa con los aros de caucho.

*d6) Juntas*

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe con aros de caucho. La desviación de las juntas no excederá los 1.5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de caucho responderán a las Normas IRAM 113047/1974.

Sin desmedro de las Normas citadas, serán de aplicación las Normas IRAM del Vocabulario 83.140.30: "Tuberías de Plástico, accesorios y válvulas" del Catálogo IRAM 2001, como asimismo toda otra norma – sea nacional o internacional – que disponga la Inspección.

**POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

*e1) Normas*

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas ASTM F714-1988 P3408, ASTM F-1248-84-1985 "Especificación para moldeo de polietileno y materiales de extrusión" ISO 8772-91 Serie S12.5 y la documentación contractual.

*e2) Certificación*

El Contratista deberá presentar una Declaración certificando que los caños suministrados cumplen con los estándares de calidad requeridos.

*e3) Inspección*

Todos los caños podrán ser inspeccionados en Fábrica de acuerdo con las disposiciones de las normas de aplicación y requisitos establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 (quince) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño, excepto que suministre este último con Sello de Conformidad IRAM y que el comienzo de su fabricación sea anterior a la fecha del Contrato.

Mientras dure la fabricación del caño la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

*e4) Ensayos*

Salvo las modificaciones indicadas en el presente Capítulo, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas de aplicación según corresponda.

Los caños de polietileno de alta densidad, podrán ser ensayados por la Inspección, por medio de un Laboratorio que la Inspección designará a tal efecto.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM F 894.

El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 caño de 50 caños o fracción menor. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D-2412/1987 "Método de ensayo para la determinación de las características de caja externa de caños plásticos".

*e5) Caños*

**Marcas**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM F894.

#### Manipuleo y Almacenamiento

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañe el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán almacenados expuestos a la luz del sol.

#### Terminaciones

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

#### Empleo

La cañería de Polietileno de Alta Densidad para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 0.40 m y mayores.

#### Materiales

Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular, según Normas ASTM F-714, F-1248 e ISO 8772/91. El diámetro nominal será el diámetro externo. Se utilizará como material polietileno de alta densidad y el material base deberá responder a la siguiente clasificación:

\* PE 3408, clasificación celular 345434C ó 346534C según Norma ASTM D-3350-1984.

Los caños deberán ser del diámetro indicado en los planos de proyecto.

#### e6) Juntas

Se empleará la junta tipo espiga y enchufe. Los aros de caucho responderán a la Norma IRAM N°113047/1990.

En las juntas, la formación del enchufe se hará mediante calibrado interior.

#### e7) Colocación

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 2321, a los requisitos del Capítulo 7, a las instrucciones suministradas por el fabricante de los caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1.50 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

Los caños se tenderán con el extremo hembra orientado hacia delante, en la dirección del tendido. La inclinación del caño se dará en líneas rectas, cuidando que no se formen hendiduras o puntos bajos.

Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la unión enchufe, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro del enchufe del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

Sin desmedro de las Normas citadas, serán de aplicación las Normas IRAM del Vocabulario 83.080: "Plásticos" del Catálogo IRAM 2001, como asimismo toda otra Norma – sea nacional o internacional – que disponga la Inspección.

#### Art. 3: Deficiencias de las cañerías

Todas las cañerías - cualquiera fuera el material constitutivo de las mismas – cumplirán con lo siguiente:

Llevarán el sello IRAM, de conformidad con Normas IRAM.

Sí, no contasen con el sello IRAM, se admitirá la Certificación IRAM del Lote del cual proceden. La Inspección adjuntará a cada Certificado de Obra, el correspondiente Certificado del Lote, validado por IRAM.

Si la cañería propuesta por el Oferente, no tuviere control de calidad IRAM, el Contratante podrá:

Requerir los resultados del Control de Calidad realizado por el Fabricante y/o de las Inspecciones realizadas por un Organismo Independiente de Certificación, siguiendo las prescripciones de la Norma EN 29002, a los fines de decidir su aceptación o su rechazo.

Requerir al Contratista – en caso de aceptar la cañería – la realización de la totalidad de los ensayos previstos en las Normas bajo las cuales fue fabricada, y con las condiciones allí establecidas a su costo, en un Laboratorio que designará la Inspección. En tal caso, la clase de ensayo y frecuencia respectiva, será definida por la Inspección.

La aprobación de los caños por parte de la Inspección no exime al Contratista de la obligación de efectuar las reparaciones o cambio de los caños y piezas especiales que acusaran fallas o pérdidas al efectuar las pruebas de las cañerías colocadas, corriendo los gastos que ello demandare por exclusiva cuenta de este último.



Todas las cañerías deberán ser aprobadas por la Inspección antes de ser instaladas.

#### **Art. 4: Pruebas hidráulicas de las cañerías**

##### *Pruebas Hidráulicas*

No se realizarán pruebas hidráulicas de las cañerías, pero la Inspección podrá exigir la ejecución de tales pruebas en una longitud máxima igual al 20 % de la longitud total de tuberías cuya instalación y/o ejecución "in situ" se ha contratado para diámetros de 1.20 m o menores y una longitud máxima del 10 % para diámetros de 1.30 m o mayores respectivamente.

Tales pruebas hidráulicas, permitirán a la Inspección, verificar - si fuese del caso - el correcto comportamiento de las tuberías una vez colocadas o construidas, y efectuados el relleno y la compactación.

Para efectuar las pruebas hidráulicas, se mantendrá el tramo a ensayar con una presión máxima de 5 (cinco) metros de columna de agua durante 1 (una) hora – como mínimo - después de satisfacer la absorción si fuese del caso.

Las pruebas se considerarán satisfactorias cuando las pérdidas medidas sean inferiores a 0.05 litros por metro lineal de cañería, por centímetro de diámetro de la misma y por hora.

Las pérdidas se medirán en función de la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener la presión de ensayo durante el tiempo que dure el mismo.

De obtenerse pérdidas superiores a las admisibles, la Inspección ordenará las reparaciones del caso, o el reemplazo de las cañerías afectadas, si fuese necesario.

##### *Pruebas de Eficiencia*

La Inspección podrá requerir al Contratista para cada tramo de cañería colocada, y antes o después de realizado el relleno de la zanja, la ejecución de una prueba de eficiencia.

La prueba de eficiencia consistirá en el paso manual – de un extremo al otro del tramo de cañería – de un mandril cilíndrico rígido de diámetro igual o mayor al 90% (noventa por ciento) del diámetro de la cañería a probar; y longitud igual al diámetro de ésta última.

Si el mandril se atasca dentro de la cañería, deberá retirarse y reemplazarse el o los caños donde se produjo el atascamiento.

#### **Art. 5: Colocación de cañerías**

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, puesto que no serán colocados. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas.

Antes de bajarlos a las zanjas, los caños y piezas se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de los enchufes y/o espigas. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, cuidando de que apoyen en toda la longitud del fuste y se ejecutarán las juntas.

Las cañerías de espiga y enchufe, se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.

Si el fondo de la zanja hubiese sido excavado a mayor profundidad que las previstas en el proyecto, o el terreno se hubiese disgregado por cualquier causa, el Contratista procederá como se indica en el Capítulo 7 - Artículo 4 (Movimiento de suelos - Excavaciones a cielo abierto para cañerías).

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en el proyecto o en los que indique la Inspección. La pendiente prevista en el proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

#### **Art. 6: Asiento de cañerías**

El Contratista ejecutará las capas de asiento de cañerías para emparejamiento del terreno excavado, o donde el terreno ofreciese insuficiente resistencia a juicio de la Inspección, ajustándose en todos estos trabajos a las instrucciones que esta impartiera, en cada caso, de acuerdo con las siguientes prescripciones:

En terrenos inconsistentes el asiento se ejecutará de hormigón pobre HP-I con un espesor mínimo de 0,05 m. y sobre este un colchón de tierra apisonada con un espesor mínimo de 0,05 m., ambos en todo el ancho de la zanja.

En terrenos pétreos donde no pueda lograrse un asiento uniforme y satisfactorio a juicio de la Inspección, se ejecutará un colchón de tierra apisonada con un espesor mínimo de 0,05 m. en todo el ancho de la zanja.

El precio de estos trabajos, se considerará incluido, en el precio unitario correspondiente de la excavación.

#### **Art. 7: Ejecución de las juntas**

Según se ha dispuesto en el Artículo 2 precedente, las juntas serán del tipo deslizantes, con aros de caucho, excepto que la Inspección haya aceptado otro tipo de juntas.

La ejecución de las juntas se hará siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante.

Se permitirá el empleo de sustancias no grasas que faciliten el desplazamiento o rodamiento de los aros de caucho, siempre que sea la que provee el fabricante conjuntamente con los caños.

Una vez ejecutadas las juntas los aros de caucho no deberán quedar distorsionados lo que se comprobará si fuese del caso mediante el empleo de sondas que se introducirán en distintos lugares de la junta.

Si no se cumplieran las condiciones antedichas las juntas deberán ser rehechas correctamente.

Para otros tipos de juntas - previamente aceptadas - la Inspección indicará con antelación al inicio de los trabajos respectivos, las condiciones exigibles para su ejecución, así como las precauciones a tomar y comprobaciones a realizar.

#### **Art. 8: Tapones en cañerías existentes y/o, a construir**

Si el proyecto previera la obstrucción de cañerías de hormigón existentes y/o a construir, en correspondencia con cámaras a construir, se procederá a ejecutar tapones que cumplan tal objetivo, como sigue:

Se construirá una pared de mampostería de ladrillos asentados con mortero A3, de 0.30 m de espesor; dentro del caño y, a 0.40 m de distancia de la embocadura.

Se procederá luego a picar la superficie interna del caño para lograr una buena adherencia de éste con el hormigón de relleno, que será tipo Q2

Se picará una corona circular de 0.10 m sobre la pared de la cámara alrededor de la embocadura del caño y se realizará un alisado con mortero tipo A3, para el total sellado del caño.

Para diámetros mayores a 0.60 m, el relleno de Hormigón tendrá una longitud igual a un diámetro y previo al alisado se colocará en toda la superficie a sellar una malla de metal desplegado.

Si las cañerías a obstruir fuesen de otros materiales, o la obstrucción prevista en el proyecto, no se realizare en correspondencia con cámaras a construir, la Inspección indicará el procedimiento a seguir.

#### **Art. 9: Diseño Estructural**

Criterios para la valorización de las cargas actuantes en conductos de sección circular

Se deberán establecer los criterios que posibiliten considerar a un caño instalado como flexible o como rígido.

Se tendrán en cuenta la incidencia de los rellenos de materiales granulares sobre el conducto y las deflexiones que se originen en relación a la rigidez de los mismos.

Considerando al conducto como un cilindro de material homogéneo se puede definir un módulo de compresión transversal para establecer la proporcionalidad lineal entre solicitaciones y deformaciones. válida hasta un valor máximo de deformación.

Conocida la deflexión del caño ( $\delta_c$ ), el asentamiento del terreno ( $\Delta_s'$ ) y los módulos de compresibilidad transversal admisible del caño ( $E_{c adm}$ ) y de compresibilidad del terreno ( $E_t$ ), se definirán las siguientes posibilidades.

##### *Rigidez de la cañería*

Caño menos deformable que el terreno

En este caso el caño es más rígido que el terreno de apoyo y resulta:

$$\delta_c < \Delta_s' \text{ y } E_{c adm} > E_t$$

Caño y terreno igualmente deformables

En este caso, caño y terreno presentan una rigidez similar:

$$\delta_c = \Delta_s' \text{ y } E_{c adm} = E_t$$

Caño más deformable que el terreno

En este caso el caño es más flexible que el terreno de apoyo y resulta

$$\delta_c > \Delta_s' \text{ y } E_{c adm} < E_t$$

##### *Condiciones de Instalación*

Se deberán tener en cuenta los siguientes casos según corresponda:

##### *Instalación en zanja angosta*

El ancho (B) de la zanja es relativamente pequeño frente al diámetro externo del caño ( $D_e$ ).

##### *Instalación en terraplén*

Se admiten dos variantes: proyección positiva y proyección negativa.

En el 1º variante la generatriz superior del caño está situada por encima del terreno natural y comprende el caso de instalación en "zanja ancha". En la 2º variante el caño se instala sobre el terreno natural con su extradós, por debajo del nivel del mismo y posteriormente recibirá un relleno.

En todos los casos será necesario definir, previo al diseño estructural del conducto, la rigidez del caño referida al tipo de suelo de apoyo, sus condiciones de instalación y las características de relleno a emplear como así también sus condiciones de colocación.

En resumen, la resistencia intrínseca del caño, la resistencia y distribución de las cargas alrededor del mismo y el aporte del suelo circundante, definirán la capacidad de soportar cargas por parte del conducto.

El proponente justificará clara y detalladamente en todos sus pasos, el cálculo estructural. Incluirá copia de la teoría que emplea para el dimensionamiento según se trate de cañerías rígidas, flexibles o semirígidas acorde a su comportamiento a las cargas exteriores, y a la Norma que avala tal aplicación. Adjuntará además copia de dicha Norma.

En el caso de emplear programas de computación, se indicará su fuente, se describirán sus características generales, sustento teórico, ecuaciones básicas empleadas con el significado de cada parámetro, incluyendo antecedentes de uso.

El cálculo deberá contener citas de los artículos de las normas que se involucren en cada caso, como así también las referencias bibliográficas cuando se utilicen procedimientos de cálculos especiales. Si esta documentación está en idioma extranjero, deberá traducirse al español.

#### Resistencia del Caño

El proponente evaluará las combinaciones de carga más desfavorables, proponiendo las condiciones de instalación y toda otra condición necesaria a lo largo de su vida útil.

La ovalización de la cañería a partir de la combinación de cargas más desfavorable, será inferior a la mínima admitida por la Norma respectiva.

La resistencia del caño se calculará a partir de la tensión mínima de rotura por aplastamiento, como sigue:

La relación entre la carga de rotura por aplastamiento y la carga total de cálculo será siempre igual o mayor a 1.8.

La relación entre la tensión mínima de rotura por tracción originada por la presión hidráulica interna y la tensión admisible de tracción respectiva, será siempre igual o mayor a 3.0.

La relación entre la tensión mínima de rotura de tracción por flexión debida a la combinación de cargas más desfavorables, y la tensión admisible de tracción respectiva, será siempre igual o mayor a 2.5.

#### Cálculo Estructural

Considerando que los proyectos se desarrollan con cañerías de Hormigón Armado (Clase III) prefabricadas, y tuberías de Hormigón armado a ejecutar "in situ", no será necesario justificar los espesores y armaduras de las mismas. En cambio, la totalidad de las cañerías fabricadas con cualquiera de los materiales restantes, requerirá tal justificación.

Por lo tanto, si el Proponente cotizara cañerías de Asbesto Cemento, Policloruro de Vinilo no Plastificado, Políester Reforzado con Fibras de vidrio o Polietileno de Alta Densidad, presentará en su oferta una Memoria Técnica, justificando los espesores y refuerzos – si fuese el caso – que propone, en base a condiciones establecidas en el presente Pliego, en las Normas de aplicación y restante documentación contractual.

#### *Cargas Exteriores e Interiores*

En función de las consideraciones precedentes se determinará la carga vertical resultante dependientes de la naturaleza y condiciones de relleno sobre el caño y de la influencia del terreno circundante.

Posteriormente se evaluarán las sobrecargas Externas y de Tránsito, clasificadas en cargas estáticas y dinámicas sobre el caño.

Sobrecargas estáticas distribuidas uniformemente, como sigue:

Pila de ladrillos, de 1.00 m de ancho, 4.00 m de largo y 2.80 m de altura.

Peso del agua contenida (a sección llena).

Se adoptará como criterio de verificación del caño frente a las cargas de tránsito, la evaluación de la acción resultante del pasaje de dos camiones, considerando el peso transitado por las ruedas traseras, y en el instante preciso del cruce de los ejes traseros, todo dispuesto simétricamente con respecto al caño. Se tomarán como mínimo los siguientes valores:

- Separación entre ruedas de un mismo camión: 1.80 m.
- Separación entre las ruedas más cercanas de los camiones apareados: 0.90 m.
- Carga de cada rueda: 6 toneladas.

Para tener en cuenta los impactos producidos por el desplazamiento de las cargas de tránsito, que generan solicitaciones superiores a las que se reducen de considerar la carga estática pura, se deberán incrementar estas, multiplicandolas por un coeficiente  $\phi$ , llamado de impacto. El valor del mismo queda establecido por la relación:

$$\phi = 1 + 0.3 H$$

Se considerará además una presión interna de 0.5 kg/cm<sup>2</sup> para tener en cuenta la posibilidad de que el conducto entre en carga con un valor equivalente a 5.00 m de columna de agua.

#### *Documentación mínima exigible en todos los casos para la verificación del diseño estructural:*

Para caracterizar el suelo en que se alojarán las cañerías, se empleará el Informe Geotécnico incorporado a la Documentación Licitatoria, pudiendo además acudir a las Empresas Prestatarias de Servicios Públicos y otras Empresas e Instituciones que pudiesen aportar información adicional. Si la documentación licitatoria no incluye Estudios de suelos, los mismos serán realizados por el Oferente.

Si las condiciones y requisitos establecidos en el presente Pliego fuesen distintos a los requerimientos de las Normas de aplicación, prevalecerán los primeros. En tal caso, las normas se emplearán en aquellos aspectos no cubiertos en este Pliego.

El Contratante, se reserva el derecho de solicitar al Oferente Información adicional, aclaraciones, etc., e incluso copia de las Normas – sean Nacionales y/o Internacionales – y en este último caso, si no estuviesen disponibles en idioma español, traducidas al mismo, por traductor autorizado.

#### **Art. 10: Medición y Pago**

##### *Carácter de los Precios Unitarios*

Dichos precios, serán compensación por todo trabajo, carga, transporte y descarga de las cañerías desde la fábrica hasta el lugar de las obras, por la provisión, manipuleo y colocación de las mismas; extracción y reemplazo si fuese del caso, por la ejecución de juntas, cualquiera sea su naturaleza, por la totalidad de ensayos a a que fuesen sometidas en fábrica las cañerías y los componentes para la unión de las mismas, por la totalidad de ensayos y comprobaciones que ordene la Inspección para su desarrollo en un Laboratorio que designe la Inspección; por la totalidad de las pruebas hidráulicas y de eficiencia que se realicen, por todos los cálculos y verificaciones estructurales que requiriesen las Normas de aplicación, la Inspección, y por todo trabajo o provisión necesarios para alcanzar los objetivos perseguidos en el proyecto, las especificaciones técnicas y restante documentación contractual.

##### *Medición*

Las cañerías prefabricadas se medirán por metro lineal instalado y aprobado por la Inspección.

La medición se realizará siguiendo el eje de la cañería instalada.

La longitud efectiva a liquidar será la comprendida entre los paramentos externos de las cámaras consecutivas donde se produce el empalme o bien del paramento externo de donde sale la misma si fuese un sumidero, y del paramento externo a donde llega la misma si fuese una cámara, boca o conducto construido en el lugar.

##### *Pago*

La liquidación se realizará al precio unitario contractual para el ítem correspondiente.

Los tapones a ejecutar en cañerías existentes no recibirán pago directo alguno, debiendo el Oferente incluir su costo prorrateado en el precio unitario del ítem de cañerías de igual diámetro a instalar, o de otro diámetro si este no existiese, efectuando, en cualquier caso, la aclaración pertinente.

#### **Capítulo 7: CAMARAS, BOCAS, SUMIDEROS Y CAPTACIONES**

##### **Art. 1: Descripción**

La presente especificación establece el diseño de las Cámaras, Bocas y Sumideros, así como las condiciones para su aceptación.

##### **Art. 2: Cámaras y Bocas**

Las Cámaras y Bocas a ejecutar, responderán en su diseño, a los Planos Tipos respectivos, según las previsiones del proyecto:

En todos los casos los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaren deberán ser subsanadas por el Contratista a satisfacción de la Inspección.

Los marcos y grapas para escalones serán colocados por personal especializado, de modo de asegurar su completa inmovilidad.

Los marcos y tapas para las Cámaras y Bocas fabricados en base a hierro fundido gris, responderán a las Especificaciones del Apartado 3-1, del Artículo 3, del Capítulo 5 anterior; y/o a las Especificaciones Técnicas Particulares.

Los marcos y tapas para Cámaras y Bocas, fabricados en base a hierro fundido dúctil, responderán en su diseño a la Norma Europea EN 124-1994, en las condiciones que se describen en el Capítulo 5 - Artículo 3 - Apartado 3-2 (Materiales Metálicos - Marcos, Tapas y Rejas - Elementos de Hierro Fundido Dúctil); y/o a las Especificaciones Técnicas Particulares.

##### **Art. 3: Sumideros y Captaciones**

Se construirán en un todo de acuerdo a los Planos respectivos.

El proyecto detallará la ubicación precisa de cada sumidero y de cada captación de zanja, así como la posición planialtimétrica de los conductos de descarga respectivos.

De resultar insuficiente la información consignada en el Proyecto y restante documentación contractual, para una correcta ejecución de las obras contratadas, la Inspección impartirá las instrucciones del caso al Contratista.

En cualquier caso, los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se apreciaren deberá subsanarlas el Contratista a satisfacción de la Inspección.

Los marcos y grapas para escalones - si fuese del caso - serán colocados por personal especializado, de modo de asegurar su completa inmovilidad.

Los marcos, tapas, rejas y restantes elementos metálicos, previstos en el proyecto en base a hierro fundido gris, responderán a las especificaciones del Apartado 3-1 del Artículo 3 del Capítulo 5 anterior; y/o a las Especificaciones Técnicas Particulares.

Los marcos, tapas, rejas y restantes elementos metálicos propuestos - y aceptados - en base a hierro fundido dúctil, responderán en su diseño a la Norma EN 124-1994 en las condiciones que se describen en el Capítulo 5 - Artículo 3 - Apartado 3-2 (Materiales Metálicos - Marcos, Tapas y Rejas - Elementos de Fundición Dúctil); y/o a las Especificaciones Técnicas Particulares.

#### **Art. 4: Medición y pago**

##### *a) Medición*

###### *a.1) Cámaras y Bocas*

Se realizará en un todo de acuerdo a lo establecido en el Apartado a.1) del Artículo 14 del Capítulo 4 del presente Pliego. Los marcos y tapas se medirán por unidad colocada, entendiendo que una unidad se integra con un marco y tapa respectiva.

###### *a.2) Sumideros y captaciones*

Se medirán por unidad ejecutada en forma completa, en función del número de rejas verticales en el caso de sumideros; y según sean simples o dobles - y sifonados o no - en el caso de captaciones de zanja.

##### *b) Pago*

###### *b.1) Cámaras y Bocas*

Se liquidarán según lo establecido en el Apartado b.1) del Artículo 14 del Capítulo 4 del presente Pliego, y de conformidad además a las dimensiones estipuladas en los Planos respectivos, restante documentación contractual e instrucciones de la Inspección.

En todos los casos los precios unitarios contractuales, serán la compensación total por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales previstos en el proyecto, a excepción de los marcos y tapas, el empleo de equipos y herramientas que los mismos demanden, transporte del material sobrante y la totalidad del personal e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada.

Los marcos y tapas se liquidarán por unidad colocada y aprobada por la Inspección.

###### *b.2) Sumideros y Captaciones*

Se liquidarán por unidad ejecutada y aprobada por la Inspección.

Los precios unitarios contractuales serán la compensación total por la conformación y perfilado de fondo y taludes de las excavaciones, por la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales metálicos y del hormigón, previstos en el diseño, empalmes de cañerías, transporte del material sobrante, drenajes, la rotura y refección de pavimentos y veredas, la totalidad del personal e insumos necesarios para la realización correcta y completa de la obra contratada.



## **Capítulo 8: ESTUDIOS DE SUELOS Y AGRESIVIDAD**

### **Art. 1: Descripción**

En este Capítulo, se establecen los objetivos que - con mayor frecuencia - perseguirán los estudios de suelos y agresividad que deban realizarse, las normas de aplicación, los requerimientos para la elaboración de los Informes respectivos y las recomendaciones del caso.

### **Art. 2: Objetivos**

Los objetivos a alcanzar, serán - en general - los siguientes:

Proponer el tipo de fundación más aconsejable para las estructuras, cualquiera sea su diseño, es decir cañerías – se hayan previsto ejecutar a cielo abierto o en túnel – cámaras, bocas, etc., así como el relleno y compactación adecuados en el caso de las excavaciones para cañerías y/o en el caso de terraplenamientos.

Conocer la pendiente adecuada a otorgar a los taludes de las excavaciones a cielo abierto, para garantizar su estabilidad, diseñando las entibaciones necesarias.

Proponer el sistema de abatimiento de napas si fuera necesario.

Conocer las posibilidades reales que metales y hormigón resulten afectados por la agresividad de agua y suelos, diseñando – si fuese el caso - protecciones adecuadas de las estructuras.

Sin desmedro de tales objetivos, la Inspección podrá establecer otros objetivos a alcanzar.

Consecuentemente con los objetivos recién expuestos, se realizarán –según corresponda- los siguientes trabajos y estudios:

Reconocimiento de estratos y determinación del nivel freático. Identificación, incluyendo granulometrías, densidad seca y húmeda, humedad natural, límites líquidos y plásticos y clasificación según el sistema unificado de clasificación de suelos.

- Ensayos de penetración
- Ensayo triaxiales
- Ensayos de permeabilidad
- Ensayos de consolidación
- Ensayos proctor normal y/o modificado y/o CBR
- Ensayos de carga
- Ensayos de agresividad
- Perfilaje Eléctrico

Si la Inspección estableciera otros objetivos, definirá – consecuentemente - los trabajos y estudios que el Contratista realizará, para alcanzar tales objetivos. Asimismo, la Inspección establecerá el plazo de ejecución de los estudios e investigaciones.

### **Art. 3: Localización de las perforaciones**

La ubicación de las perforaciones se hará en lo posible en zonas de tierra; ya sea de calzada o vereda, de manera de evitar la rotura de pavimentos y de veredas

### **Art. 4: Desarrollo de los trabajos y estudios**

#### **Mecánica de suelos**

El desarrollo de los trabajos y estudios, se llevará a cabo en un todo de conformidad a las normas siguientes:

IRAM 10500/1968: Muestreo.

IRAM 10501/1968: Métodos de determinación del índice líquido e índice de fluidez.

IRAM 10502/1968: Métodos de determinación del límite plástico e índice de plasticidad.

IRAM 10503/1958: Método de determinación del peso específico relativo (modificado por ACT 75/06).

IRAM 10504/1959: Método de ensayo de contracción.

IRAM 10505/1972: Método de ensayo de consolidación unidimensional.

IRAM 10506/1983: Método de determinación de la humedad de absorción y de la densidad aparente de suelos granulados.

IRAM 10507/1987: Método de determinación de la granulometría mediante tamizado por vía húmeda.

IRAM 10508/1984: Método de ensayo de la permeabilidad de suelos granulares.

IRAM 10509/1982: Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles.

IRAM 10510/1971: Definiciones.

IRAM 10511/1972: Método de ensayo de compactación en laboratorio (Modificada por MOD 77/10).

IRAM 10512/1977: Métodos de Análisis Granulométrico.

IRAM. 10513/1958: Suelos disturbados. método manual para la determinación del límite de líquido.

IRAM 10514/1977: Método de determinación de la durabilidad de mezclas de suelo – cemento por congelamiento y deshielo.

IRAM 10515-1968: Preparación de muestras para análisis sedimentométricos para determinación de las constantes físicas.

IRAM 10516/1968: Reconocimiento y muestreo de suelos mediante barrenos o sondas.



IRAM: 10517/1970: Método de determinación de la resistencia a la penetración y de obtención de muestras, mediante sacatestigos abiertos longitudinalmente.

IRAM10518/1970: Método de determinación de la resistencia a la compresión no confinada en suelos cohesivos.

IRAM 10520/1971: Método de determinación del valor de soporte relativo e hinchamiento de los suelos.

IRAM 10521/1977: Clasificación por el Sistema de Índice de Grupo.

IRAM 10522/1972: Método de ensayo de compactación en mezclas suelo – cemento.

IRAM 10523/1971: Método de determinación previa del contenido de cemento portland para la dosificación de mezclas de suelo cemento.

IRAM 10524/1972: Método de ensayo de durabilidad por humedecimiento y secado en mezclas de suelo – cemento.

IRAM 10525/1982: Suelos granulares. Método de determinación de la densidad relativa.

IRAM 10526/1975: Métodos del volumenómetro para la determinación de la Densidad in situ.

IRAM 10527/1975: Métodos de determinación de la relación carga-asentamiento de pilotes verticales.

IRAM 10528/1984: Método de la determinación de la capacidad portante, mediante cargas estáticas.

IRAM 10529/1985: Método de ensayo de compresión triaxial en suelos cohesivos no consolidados, ni drenados.

IRAM 10530/1988: Métodos de ensayo de la permeabilidad a carga variable en suelos cohesivos.

IRAM 10531/1988: Método de determinación de la permeabilidad in situ por la técnica Lefranc.

IRAM 10532/1983: Método de determinación de la absorción de agua en el terreno por la técnica de Lugeon.

IRAM 10533/1983: Método de la determinación de la penetrabilidad mediante el ensayo de bombeo.

IRAM 10534/1986: Método de ensayo de corte de suelos tipo consolidado, drenado.

IRAM10535/1991: Descripción de suelos mediante análisis tacto – visual.

IRAM 10536/1993: Determinación en campaña de la densidad a granel (comunmente conocida como “peso unitario” ó “densidad aparente”) mediante arena seleccionada.

IRAM 10539/1932: Método para la determinación de la densidad “in situ” de los suelos mediante la hinca estática de un cilindro de muestreo.

IRAM 10605/1988: Método para la determinación de la deformación lineal por hinchamiento.

IRAM 10608/1985: Método de determinación del índice de resistencia a la carga puntual.

ASTM 0-1557 91: Método de ensayo para determinar las características de compactación del suelo (Proctor modificado).

ASTM 0-1586 58 T: Ensayo de penetración.

En todos los casos, se determinará la cota de la boca de pozo respectiva, referida al cero del IGM.

**Agresividad.**

Se extraerán de la perforación, muestras de agua - si se hubiese localizado la napa- y muestras de suelo, para determinar la agresividad del agua y suelo a los materiales y, al hormigón; y si dicha agresividad fuera mayor de la tolerable, proponer el tratamiento necesario para evitar el deterioro de las estructuras implantadas.

Se efectuarán como mínimo, las siguientes determinaciones:

*Muestras de agua (napa freática)*

- PH
- Índice de saturación
- Residuos a 105 °C
- Alcalinidad total.
- Cloruros (en Cl-)
- Sulfatos (en SO4-)
- Magnesio (en MgO)
- Anhídrido carbónico agresivo (en CO2)
- Materia orgánica

*Muestras de suelos:*

- PH (relación suelo/agua 1:2,5)
- Yeso
- Piritas
- Extracto Acuoso
- Sales solubles totales (extracto a 105 °C)
- Cloruros (en Cl-)
- Extracto ácido (en solución de HCL al 10%)
- Sulfato (en SO4-)
- Magnesio (en OMg-)

Se realizará un Perfilaje Electrico, en correspondencia con cada perforación, determinando a cada metro de profundidad la verdadera resistividad, reduciendo la concentración de los diversos iones a las cantidades equivalentes de cloruro de sodio. Las resistividades medidas en el terreno, inferiores a 2500 ohm x cm, serán obligatoriamente confirmadas en laboratorio, con una muestra tomada a la profundidad de colocación de la cañería en el lugar.

Los valores límites para determinar la no agresividad de aguas y suelos, a los metales y hormigón, serán definidos por el Contratista. Tales valores serán expresamente aprobados o rechazados en forma fundamentada por la Inspección.

En cualquier caso, la Inspección decidirá la o las Normas de aplicación en cada caso. Asimismo, si los trabajos o estudios a realizar, requiriesen el empleo de otras Normas, o bien requiriesen la aplicación de procedimientos/metodologías no comprendidas en Normas; la Inspección establecerá cuál de ellas será aplicable, o el procedimiento / metodología a seguir, según corresponda.

#### **Art. 5: Representaciones y Memorias**

Los resultados de los ensayos se volcarán en planillas que se presentarán a la Inspección.

Asimismo, se representarán por cada perforación los distintos estratos de suelos, con su potencia aproximada. Para ello se permitirá tratar las superficies de separación, como superficies medias de zonas de variación de características del terreno. En esta representación se acotarán los niveles a que fuere hallada la napa freática y se incorporarán las descripciones de la muestra.

Los resultados de los análisis de aguas y suelos se volcarán también en planillas.

Las dimensiones de las planillas serán del tipo A-4 de la Norma IRAM. 4504-1990 o módulos de la misma.

El Contratista presentará conjuntamente con las representaciones anteriores una memoria con la descripción de los trabajos de campaña, de laboratorio y de gabinete realizado.

#### **Art. 6: Conclusiones y Recomendaciones**

En la memoria citada en el apartado anterior el Contratista incorporará todas las conclusiones de los estudios realizados y efectuará las recomendaciones que crea pertinente, en particular en relación a:

Tipo de fundación más aconsejable para las cañerías, sea que su ejecución se haya previsto a cielo abierto ó en túnel.

Pendiente aconsejable de los taludes de las excavaciones a cielo abierto para evitar desprendimientos de suelos, o en su defecto tipo de entibaciones aconsejables, etc.

Posibilidades reales que el hormigón o hierro resulten afectados por la agresividad de aguas y suelos. Los valores límites para determinar la no agresividad, serán los siguientes:

- PH (aguas: entre 5,5 y 8)
- Sulfatos (SO<sub>4</sub>): menor de 600 mg/l
- Bicarbonatos (CO<sub>3</sub> H): menor 1mg/l
- Dureza: media
- Cloruros (CL<sup>-</sup>): menor de 1gr/l
- Residuos secos: menor de 5 gr/l
- PH (suelos: menor de 8)

El Contratista definirá la potencial agresividad de las sustancias obtenidas de los análisis químicos, cuyos valores límites no han sido fijados. Tales valores serán expresamente aprobados o rechazados, en forma fundamentada, por la Inspección.

Una vez aprobados los estudios por la Inspección, el Contratista le presentará 3 (tres) juegos completos impresos y una copia en soporte magnético (disquette de 3.5" ó CD-Rom).

En los diez (10) días corridos contados a partir del momento de la recepción de los estudios, la Inspección determinará si se modificará o no el proyecto. Si resolviese introducir modificaciones entregará al Contratista - en dicho plazo - el proyecto de las modificaciones correspondientes.

El tiempo que demande la ejecución de los estudios de suelos y agresividad, se considerará incluido en el plazo contractual establecido para las obras. La no presentación de dichos estudios en término hará pasible al Contratista de la multa establecida en los Pliegos de Condiciones Contractuales.

#### **Art. 7: Pago**

Los estudios de suelos y agresividad no recibirán pago directo alguno, excepto que las Especificaciones Técnicas Particulares dispongan lo contrario. En el primer caso los gastos, que por todo concepto le demanden al Contratista dichos estudios, se considerarán incluidos en los gastos generales de la obra. En el segundo caso las Especificaciones citadas establecerán la modalidad de la medición y del pago.

### **Capítulo 9: DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA**

#### **Art. 1: Objetivos**

El presente Capítulo incorpora las especificaciones de aplicación obligatoria para la preparación de la documentación conforme a obra, tanto de Instalaciones en Ejecución como de Instalaciones Existentes, cuyo relevamiento se realiza conjuntamente con la obra en ejecución.

#### **Art. 2: Instalaciones en Ejecución**

Planos Conforme a Obra

Las medidas de los planos se ajustarán de las Normas IRAM de Dibujo Tecnológico/2001. En cuanto a la cantidad y contenido de los mismos, queda obligado el Contratista a la presentación de lo siguiente:

- *Carátula:* Se mostrará la ubicación puntual de la obra dentro del ejido urbano, destacándose los principales accesos.

En la parte superior se inscribirá: NOMBRE DEL CONTRATANTE, y en la parte inferior, los títulos identificatorios del proyecto, el año, o los años de ejecución; y el nombre de la Empresa Contratista.

- **Índice de Planos:** se organizará colocando en la parte superior, el título identificatorio del proyecto, y, a continuación, los planos integrantes de la obra ejecutada, mediante un listado de dos columnas: a la izquierda el número del plano, y, a la derecha el título específico del mismo.

- **Planimetría general:** Incluirá la traza de los conductos construidos, diámetros, y cámaras y tramos construidos a cielo abierto y en túnel. Se indicará asimismo el límite perimetral de la Cuenca de Aporte.

- **Planimetrías parciales:** Se dibujarán a escala 1:2000 ó 1:2500, pudiéndose adoptar una escala de mayor amplitud para los anchos de calles. Estos planos deberán cubrir la totalidad de la obra ejecutada, pero el área de cada uno no podrá superar el tamaño A1 de la Norma IRAM 4504/1990. En cada plano se incorporará la siguiente información mínima:

- Conductos y cámaras existentes anteriores a la obra, incluyendo pavimentos, indicándose diámetros y distancias a cada uno de las líneas de edificación o a ambas si fuere necesario. Se indicará además el tipo de cámara y material de los conductos; y cota de intradós en cada tramo.

- Conductos construidos prefabricados, y cámaras en correspondencia con indicación de diámetros, distancia desde el eje del conducto a una o ambas líneas de edificación, materiales y cota de intradós de los conductos a la entrada y salida de cada cámara.

- Conductos construidos "In situ", cámaras y bocas en correspondencia, con indicación de diámetro, distancia desde el eje del conducto a una o ambas líneas de edificación, materiales y cotas de intradós de los conductos a la entrada y salida de cada cámara.

- En todos los casos, se indicará esquemáticamente la ubicación de sumideros y/o captaciones de zanjas, detallando con cada uno de ellos el tipo de sumidero, número de rejillas, cota de cuneta de pavimento en correspondencia o de fondo de zanja si se tratase de una captación. También se indicará en forma esquemática la conexión de cada sumidero o captación con la cámara respectiva.

- Se indicará en todos los casos los puntos fijosempleados, la posición y cota de los mismos.

- **Perfiles Longitudinales:** Se dibujarán para todos los conductos. Sean primarios (troncales), secundarios, terciarios o cuaternarios. El tamaño máximo de los planos será el mismo que el dispuesto para las planimetrías. Cada plano se constituirá mediante una planta a escala 1:300 ó 1:400 y un perfil longitudinal (por el eje del conducto) en correspondencia, con escala vertical: 1:50, 1:75 ó 1:100.

En la planta se indicarán todas las instalaciones existentes con anterioridad a la obra, sean conductos, cámaras, canalizaciones, etc., y todos los conductos y cámaras ejecutados durante la obra.

En todos los conductos se indicarán las cotas de intradós necesarias para tener perfectamente identificado cada tramo, distancia a una o ambas líneas de edificación a partir del eje del conducto respectivo, diámetros y materiales correspondientes de los mismos. Se indicará claramente los sumideros y/o captaciones de zanjas y cámaras de cualquier naturaleza.

En el perfil longitudinal se dibujarán los conductos y cámaras construidas durante la ejecución de las obras y las instalaciones existentes que intercepten al plano vertical que contenga a los mismos.

Se indicarán además en forma separada, las cotas de intradós y pendientes de cada tramo, progresivas y distancias parciales y cotas de calzadas de pavimento, vereda o terreno natural en correspondencia con cada cámara. Se distinguirán asimismo los tramos construidos a cielo abierto y en túnel.

- **Detalles:** En todos los casos las escalas a emplear serán 1:20 ó 1:25 ó 1:30. Otras escalas serán fijadas por la Inspección. Los planos a presentar por el Contratista serán como mínimo los siguientes:

- Conductos construidos "in situ", se dibujará un corte en cada caso donde se verifique cambio de diámetro o cambio de armadura o ambas cosas. Se indicarán diámetros, espesor, disposición de la armadura señalando cantidad, diámetro y separación de los hierros, recubrimientos de los mismos y drenajes.

Conductos construidos en túnel: se dibujará un corte en cada caso donde se verifique cambio de diámetro. Se indicarán diámetros y espesores y drenajes.

- Cámaras: a excepción de las cámaras y bocas tipos, se dibujarán las restantes cámaras y/o bocas con todos sus detalles constructivos, es decir medidas internas, espesores de paredes, disposición de la armadura si fuese del caso, señalando cantidad, diámetro y separación de los hierros, tipo de tapa empleada, tipos de hormigones, etc.

- Enlaces de sumideros y/o captaciones: se dibujarán los empalmes de los sumideros y/o captaciones con las cámaras respectivas. Los conductos de empalme recibirán el mismo tratamiento que los conductos principales, en relación a las cotas de intradós, diámetros y materiales.

- Se indicarán el tipo de sumidero y número de rejillas, además de la cota de cuneta de pavimento, de vereda o de terreno natural en correspondencia con cada tapa de cámara.

- Se balizarán los sumideros, captaciones de zanja y cámaras respecto de las líneas de edificaciones.

- Sumideros y Captaciones de zanja: si no se hubiesen producidos variantes con relación a los sumideros y/o captaciones de zanja de proyecto, su presentación no será obligatoria. Si en cambio se ejecutaren modificaciones el Contratista deberá presentar un plano por cada tipo de sumidero y/o captación de zanja, con todos los detalles que indique la Inspección.

- Acometidas y curvas: se dibujarán todas las acometidas entre conductos con diámetro mayor o igual a 1.30 m cuya ejecución deba realizarse "in situ", lo mismo con las curvas con igual rango de diámetros. En todos los casos deberán quedar perfectamente ubicados los puntos característicos, como ser intersección de ejes, de generatrices en el mismo plano, radios, principios y fines de curva, etc. En el caso de las acometidas, se dibujarán además la distribución de la armadura, tanto en la zona de los conductos adyacentes a la intersección como en los anillos de refuerzo. Se indicarán diámetros, espesores,

separación de los hierros, cantidad de los mismos y otros datos de interés. Tanto curvas como acometidas deberán quedar perfectamente balizadas.

- Se dibujarán también la acometida de conductos de diámetro menor o igual a 1.20 m con otros de mayor diámetro, de acuerdo a las instrucciones que imparta la Inspección.
- Obras de Descarga: Se dibujarán como mínimo, los planos relativos a la geometría y estructura, en un todo de acuerdo a las instrucciones que impartirá la Inspección, quien también indicará en todos los casos, el tipo y las medidas del rótulo a emplear, así como los títulos y subtítulos de cada uno de los planos.
- Las cotas se referirán siempre al CERO del I.G.M.
- En los planos correspondientes a las Planimetrías Generales y Parciales, Perfiles Longitudinales y Detalles, el módulo correspondiente a la Carátula, se destinará al rótulo, y, a las notas y/o aclaraciones que no se hubieren efectuado en otro lugar del Plano.
- El área del módulo, que se destinará a las notas y/o aclaraciones; y rótulo no será mayor a 17.5 cm x 27.0 cm. La geometría del rótulo a emplear, sus características y contenido incluyendo tamaño de letras y números serán los que fije la Inspección.

- **Fotografías**

Durante la ejecución de las obras el Contratista deberá obtener una serie de fotografías que documenten los distintos aspectos de la marcha de las mismas. La Inspección determinará el tema y la oportunidad de obtención de cada fotografía. El Contratista deberá obtener un promedio de 10 (diez) fotografías mensuales, con una película color de sensibilidad ISO 400. Por cada tema, obtendrá dos copias con identificación del lugar, fecha y nombre de la obra. Cada juego de copias, convenientemente compilado, según las etapas de obra, se integrarán en un "dossier" que será aprobado por la Inspección antes de la Recepción Provisoria.

- **Filmaciones**

Además de las fotografías, durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá documentar las mismas, mediante dos (2) Videos Digitales. Uno de los Videos almacenará 60 (sesenta) minutos de filmación; mientras que el otro resumirá el primero, en no más de 10 (diez) minutos de duración.

Las tomas y la oportunidad de cada una de ellas, serán determinadas por la Inspección, y repartidas a lo largo de cada mes de ejecución de las obras.

La filmación será llevada a cabo por un profesional de video. La Inspección validará el profesional propuesto dentro de los 15 (quince) días corridos, contados a partir de la fecha del Acta de Iniciación.

El video contará con la titulación del caso, con una descripción simultánea de las distintas tomas, además – claro está – de la información específica de la obra, que determine la Inspección.

Los videos, una vez aprobados por la Inspección, serán propiedad del Contratante.

Si el Contratista no contara – en el período de tiempo establecido – con un profesional de video, validado por la Inspección, será pasible de las multas que para tales casos establece el Pliego de Condiciones.

El Contratante no suscribirá el Acta de Recepción Provisoria, si el Contratista no entregase ambos videos, aprobados por la Inspección.

### **Art. 3: Instalaciones Existentes**

El relevamiento de las Instalaciones Pluviales y Pluviodomiciliarias Municipales de las Instalaciones Existentes se llevará a cabo, en un todo de acuerdo a la especificación respectiva establecida en el Capítulo 13 de presente Pliego.

Los planos que se confeccionen, a partir de la información obtenida del relevamiento, serán rotulados como Planos Conforme a Obra, titulándose según su especificidad.

### **Art. 4: Norma para la Confección de Planos**

**Normas Generales**

Serán de aplicación obligatoria a todos los planos descriptos en el presente Capítulo.

**Configuración del Sistema Autocad.**

La creación de los planos se efectuará en forma electrónica, en sistema de dibujo asistido por computadora "AutoCad" en su versión 2000 o superior.

**Archivo Final**

El archivo final antes de ser entregado deberá ser guardado luego de aplicar los siguientes comandos:

Purgar el archivo de bloques, estilos de texto, estilos de dimensionamiento, layers y toda información innecesaria para la base de datos del plano.

Realizar un "zoom extents" en model space y paper space, para confirmar que no hay entidades fuera del límite del dibujo.

Setear la variable "tilemode" a "0" y activar "pspace".

Chequear que todas las entidades se encuentren en sus respectivas layers de acuerdo a cada tipo de plano.

**Nomenclatura de los Archivos**

Los archivos electrónicos serán nombrados de acuerdo al siguiente formato:

AA-XX- 00
-----------

AA	Indica las iniciales del proyecto
XX	Indica el tipo de plano
CU	Croquis de Ubicación
PG	Planimetría General
PP	Planimetría Parcial
GE	Geometría Estructuras
GD	Geometría Descargas
DE	Detalle de Esquinas
DC	Detalles Estructuras Conductos
DD	Detalles Estructuras Descargas
PT	Perfiles transversales
PB	Perfiles batimétricos
PO	Perfiles Longitudinales

Otros tipos serán definidos por la Inspección

00 Indica el número de plano de ese tipo

#### Carátula

Se expone seguidamente la geometría, dimensiones y contenido del rótulo a emplear en las Planimetrías Generales y Parciales, Perfiles Longitudinales y Detalles. Con impresión normal se destaca el contenido que se empleará con carácter obligatorio. Con impresión atenuada, se inscribe el contenido que puede merecer cambios y aquél específico de cada obra.

#### Número de Plano

Los planos serán nombrados de acuerdo al siguiente formato:

AA-CO-XX- 00

AA	Indica las iniciales del proyecto
CO	Indica que se trata de un plano conforme a obra
XX	Indica el tipo de plano, en forma idéntica a lo dispuesto en el Apartado

4.1.3, anterior.

00 Indica el número de plano de ese tipo

#### Entrega de archivos

Los archivos electrónicos de los planos de proyecto – que pudieren corresponder – y/o conforme a obra serán copiados y entregados en:

- Un juego de disquettes de 3.25"
- Un juego en discos lomega – Zip de 100 Mb ó CD de 750 Mb
- Cada disquette deberá incluir un listado impreso donde se detalle: nombre, día, hora, y tamaño en bytes de cada archivo almacenado.

#### Entrega de planos

Los planos serán presentados por el Contratista, según corresponda, de la siguiente forma:

- 1 ploteo monocromático en poliéster con una resolución mínima de 300 DPI.
- 2 Copias heliográficas en papel.

#### Simbología









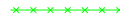




Todo plano conforme a obra, sea que corresponda a instalaciones recientemente ejecutadas, o a instalaciones existentes, se desarrollará en base a la siguiente simbología:

## REFERENCIAS

	CONDUCTO A EJECUTAR
	CONDUCTO EXISTENTE
	CONDUCTO FUTURO
	TAPÓN A EJECUTAR
	ALCANTARILLA CRUCE DE CALLE EXISTENTE
	BOCA DE REGISTRO DE FUTURO CARACTER CLOACAL PROYECTADA
	BOCA DE REGISTRO DE FUTURO CARACTER CLOACAL EXISTENTE
	COLECTOR DE FUTURO CARACTER CLOACAL PROYECTADO
	COLECTOR DE FUTURO CARACTER CLOACAL EXISTENTE
	COLECTOR CLOACAL PROYECTADO
	BOCA DE REGISTRO Y VENTILACION S/PLANO PT 150
	BOCA CIEGA SOBRE CONDUCTOS "IN SITU" S/PLANO PT-150
	CAMARA DE ACOMETIDA S/PLANO PT-149
	CAMARA PARA LIMPIEZA S/PLANO PT-135
	CAMARA DE ENLACE S/PLANO PT-134
	CAMARAS VARIAS EXISTENTES
	CAPTACION DE ZANJA EXISTENTE
	CAPTACIONES DE ZANJA SIMPLES A EJECUTAR S/ PLANO PT109-M
	CAPTACIONES DE ZANJA DOBLES A EJECUTAR S/ PLANO PT 109-M
	ZANJA EXISTENTE (A EJECUTAR Y/O REACONDITIONAR)
	SUMIDERO VERTICAL NO SIFONADO DE UNA REJA S/PLANO PT112-M2
	SUMIDERO VERTICAL NO SIFONADO DE DOS REJAS S/PLANO PT112-M2
	SUMIDERO VERTICAL NO SIFONADO DE TRES REJAS S/PLANO PT112-M2
	SUMIDERO VERTICAL SIFONADO DE .... REJAS S/PLANO PT112-M2
	CAPTACION DE ZANJA SIMPLE (A REEMPLAZAR EN EL FUTURO POR SUMIDERO)
	CAPTACION DE ZANJA DOBLE (A REEMPLAZAR EN EL FUTURO POR SUMIDERO)
	SUMIDERO VERTICAL EXISTENTE
	SUMIDERO HORIZONTAL EXISTENTE
	SENTIDO DE ESCURRIMIENTO DEL AGUA EN ZANJA O CUNETAS DE PAVIMENTO
	CAÑERIA EMPALME DE SUMIDERO A EJECUTAR
	COTA INTRADOS CONDUCTO A EJECUTAR
	ARBOL EXISTENTE
	CALLE DE TIERRA O ESTABILIZADO DE BAJO COSTO
	PAVIMENTO HORMIGON EXISTENTE
	CARPETA ASFALTICA EXISTENTE



## REFERENCIAS

		CONDUCCION TELEFONICA EXISTENTE
		CAÑERIA DE GAS EXISTENTE
		CAÑERIA DE AGUA EXISTENTE
		CONDUCCION ELECTRICA EXISTENTE
		CONDUCCION CLOACAL EXISTENTE
		LIMITE CUENCA DE APOORTE
		BADEN PROYECTADO
C.C.		CENTRO DE CURVA
P.C.		PRINCIPIO DE CURVA
F.C.		FIN DE CURVA
R		RADIO DE CURVA
15.24*		DISTANCIA PLANIMETRICA A AJUSTAR EN OBRA POR DIRECCIÓN TÉCNICA
a.v.o		DISTANCIA A VERIFICAR EN OBRA
a.d.o		DISTANCIA A DETERMINAR EN OBRA
•22.70		COTA CARPETA ASFALTICA EXISTENTE/PAVIMENTO HORMIGÓN EXISTENTE/ /TERRENO NATURAL/FONDO ZANJA EXISTENTE
(22.70)		COTA CUNETA PAVIMENTO PROYECTADO EN INICIO O FIN DE CURVA O EN CORRESPONDENCIA CON UN SUMIDERO A EJECUTAR
		NUMERACION DE ESQUINA

## NOTAS:

- \* LAS COTAS ESTAN REFERIDAS AL CERO DEL I.G.M.
- \* LAS MEDIDAS LINEALES-SIN INDICACIÓN DE UNIDADES-SE EXPRESAN EN METROS
- \* LAS COTAS DE CAÑERIAS SON DE INTRADÓS
- \* LOS MARCOS Y TAPAS PARA LAS BOCAS Y CAMARAS SE EJECUTARÁN DE ACUERDO AL PLANO PT-148
- \* LAS COTAS DE PAVIMENTO EXISTENTE, LAS COTAS DE TERRENO Y LA UBICACION DE LAS CAÑERIAS EXISTENTES SE VERIFICARAN EN OBRA, EJECUTANDOSE-CON LA ANTELACIÓN SUFICIENTE-LOS SONDEOS NECESARIOS PARA EVITAR QUE INTERFIERAN CON LAS CAÑERIAS A INSTALAR

Si algún componente de las instalaciones representadas, no tuviere un símbolo asignado en el listado anterior, la Inspección definirá el símbolo a asignarle.

#### Carátula e Índice de Planos

##### Descripción

La Carátula, se integrará según lo dispuesto en el Artículo 2 anterior y el presente.

El Índice de Planos describirá la totalidad de las láminas que integran el proyecto, con la numeración respectiva según se dispone en el Artículo 2 anterior.

##### Formato

La Carátula y el Índice de Planos serán confeccionado conforme a la norma Iram N°4504/1990. El único formato a ser utilizado para la creación de los mismos será:

##### Escala

A4- 210 mm x 297 mm

La escala a ser utilizada para la Carátula será 1:200000 ó 1:250000.

##### Texto

El estilo de texto utilizado en estos planos será el "Roman Simple" debiendo adecuarse la altura de los mismos a la escala utilizada para el dibujo de los croquis, debiendo responder a parámetros adecuados para su presentación final en papel y film poliéster.

##### Layers

La normalización de layers para la creación de los croquis de ubicación es de acuerdo a la siguiente tabla:

LAYER	COLOR	LINETYPE	ENTIDADES
O	7	Continuous	Vacía
AREA	4	Continuous	Ubicación General
FORMATO HOJA	2	Continuous	Carátula, hoja
ROTULO		Continuous	Rótulo
MANZANAS	2	Continuous	Planimetría
PROYECTO PLUVIAL	1	Continuous	Colector y cámaras
TEXTO	7	Continuous	Textos Generales
TRAMAS	8	Continuous	Todo tipo de Tramas
VENTANA	104	Continuous	Ventana-vport (No se imprime)

##### Ploteo

Las carátulas y los índices de planos respectivos deben ser entregados ploteados monocromáticos en papel y film poliéster debidamente firmados. A los fines de la normalización de los planos se establecen los siguientes seteos de espesor por color de layer:

Nº	COLOR	PUNTA (mm)
1	Red	0.7
2	Yellow	0.2
3	Green	0.3
4	Cyan	0.4
5	Blue	0.5
6	Magenta	0.6
7	White	0.1
8	8	0.15
9 a 255	9 a 255	0.1

##### Planimetrías General y Parciales

Contenido: serán los indicados en el Artículo 2, Apartado 2.1, del presente capítulo.

Formato: las planimetrías serán confeccionados conforme a la Norma IRAM N° 4504/1990. El único formato a ser utilizado para la creación de estos planos será:

A1- 594 mm x 841 mm

Escala: La escala a ser utilizada en las planimetrías se define como:

1:3000

1:4000

1:5000

Planimetría General

1:2000

1:2500

Planimetrías Parciales

Para el trabajo en model Space se usará la siguiente correspondencia:

1 unidad Autocad = 1 metro terreno

Texto: El estilo de texto utilizado en estos planos será el "Romans Simple". La altura del mismo deberá responder a los siguientes parámetros en Space Paper:

5.0 mm	Títulos
4.5 mm	Sub – Títulos
3.0 mm	Nombres de Calles
2.0 mm	Referencias en general

Estilo de Líneas

Los estilos de líneas para la representación de colectores pluviales y cañerías en general se definen de acuerdo al siguiente cuadro:

Servicio	Linetype	Color
COLECTORES PLUVIALES	Continuous	1
HECHOS ARBOLES	Continuous	7
HECHOS AGUA EXISTENTE	En Archivo ACAD.LIN	10
HECHOS AGUA PROYECTADA	En Archivo ACAD.LIN	21
HECHOS CLOACA EXISTENTE	En Archivo ACAD.LIN	30
HECHOS CLOACA PROYECTADA	En Archivo ACAD.LIN	40
HECHOS EPE	En Archivo ACAD.LIN	50
HECHOS GAS	En Archivo ACAD.LIN	60
HECHOS TELEFONO	En Archivo ACAD.LIN	151
HECHOS TELEVISIÓN	En Archivo ACAD.LIN	80
HECHOS VARIOS	Consultar	Hechos No Contemplados
PLUVIAL EXISTENTE	Dashed 2	5

Estos estilos de líneas se encuentran definidos en el archivo ACAD.LIN.

Layers

La normalización de layers para la creación de las planimetrías es de acuerdo a la siguiente tabla:

LAYER	COLOR	LINETYPE	ENTIDADES
<b>PLANIMETRÍAS</b>			
0	7	Continuous	Vacía
ACOTACIONES	7	Continuous	Acotaciones
EJES	8	Dashdot	Todos los ejes
FORMATO HOJA	7	Continuous	Carátula, hoja
ROTULO			Rótulo
HECHOS AGUA EXISTENTE	10	Agua Existente	Archivo ACAD.LIN
HECHOS AGUA PROYECTADA	21	Agua Proyectada	Archivo ACAD.LIN

HECHOS ARBOLES	7	Continuous	Archivo ACAD.LIN
HECHOS CLOACAL EXISTENTE	30	Cloaca Existente	Archivo ACAD.LIN
HECHOS CLOACAL PROYECTADO	40	Cloacal Proyectado	Archivo ACAD.LIN
HECHOS EPE	50	EPE	Archivo ACAD.LIN
HECHOS GAS	60	Gas	Archivo ACAD.LIN
HECHOS TELEFONOS	151	Telefonos	Archivo ACAD.LIN
HECHOS TV	80	TV	Archivo ACAD.LIN
HECHOS VARIOS	120	Continuous	Hechos no Contemplados
MANZANAS	4	Continuous	Planimetría
NOMBRES CALLES			General, nombres de calles
PAVIMENTO EXISTENTE	8	Continuous	Pavimento Existente
PAVIMENTO PROYECTADO	8	Continuous	Pavimento Proyectado
PLUVIAL EXISTENTE	5	Dashed 2	Colector y cámaras Pluvial Existente
PROYECTO PLUVIAL	1	Continuous	Colector y cámaras Proyecto Pluvial
PROYECTO PLUVIAL FUTURO	6		Colector y cámaras Pluvial Futuro
PUNTOS FIJOS	252		Puntos Fijos
SECCION	1		Sección en planos detalles
TEXTOS GENERALES	7	Continuous	Textos Generales
TRAMAS	8	Continuous	Todo Tipo de Tramas
VENTANA	104	Continuous	Ventana - Vport
<b>PLANOS DE DETALLES</b>			
0	7	Continuous	Vacía
ACOTACIONES ARMADURAS	7	Continuous	Acotaciones Armaduras
ACOTACIONES	7	Continuous	Acotaciones
ARMADURAS	3	Continuous	Armadura de Fe
CAMARA-CORTE	6	Continuous	Cortes
CAMARA LINEAS OCULTAS	7	Dashed	Lineas Ocultas de Cámaras
CAMARA VISTA	7	Continuous	Lineas en Vista
EJES	7	Dashdot	Ejes
TRAMAS	8	Hatch	Todo tipo de trama
TEXTOS GENERALES	3	Continuous	Textos Generales
VENTANA	104	Continuous	Ventana-Vport

Ploteo: Las planimetrías deben ser entregadas ploteadas monocromáticos en papel y film poliéster debidamente firmados. A los fines de la normalización de los planos se establecen los seteos de espesor por color de layer, idénticos a los dispuestos en el Apartado 4.3.6. anterior.

#### Planimetrías, Plantas y Perfiles Longitudinales Descripción

La altimetría o perfil longitudinal consiste en el dibujo del recorrido de la cañería en dos dimensiones, una horizontal y una vertical, a efectos de marcar las interferencias y mostrar las cotas de terreno y cañería en cada punto. Los perfiles son acompañados por planimetrías que muestran una vista en planta de la cañería y su recorrido, y por secciones transversales, mostrando en corte la calle e interferencias.

La información incluida en las planimetrías se obtiene de datos obtenidos de planos catastrales y su verificación mediante el relevamiento de hechos existentes, medición y replanteo de la traza.

Las plantas y cortes mostrarán la disposición planialtimétrica de todos los elementos constitutivos de la parte de obra que se diseña.

Las altimetrías deberán incluir la siguiente información (mínima):

#### Planimetrías

- Límites de zona de avenidas y calles, incluyendo líneas municipales.
- Denominación de avenidas, calles y vías férreas.

- Ejes de calles.
- Cañerías y tendidos existentes.
- Colectores proyectados y diámetros respectivos.
- Sumideros y/o captaciones de zanja.
- Cámaras y Bocas.
- Tipo de Calzada.
- Interferencias.
- Etc.

Perfil Longitudinal

- Cotas de terreno, y/o pavimento, y cotas de intradós de los Colectores Pluviales.
- Distancias parciales y progresivas.
- Alineamiento en planta.
- Diámetros.
- Tipo de Calzada.
- Interferencias.
- Etc.

Secciones

- Corte de vereda y calzada.
- Nivel de terreno.
- Cota de Intradós.
- Colectores Proyectados.
- Interferencias.
- Etc.

Formato: Las altimetrías serán confeccionadas conforme a la Norma IRAM N° 4504/1990. El único formato a ser utilizado para la creación de estos planos será:

A1- 594 mm x 841 mm

Escalas

Las escalas a ser utilizadas en las altimetrías se definen como:

Planimetría	Escala	1:2000; 1:2500; 1:1000
Altimetría	Escala Longitudinal Escala Vertical	1:2500, 1:2000, 1:1000 1:100; 1:50
Secciones	Escala	1:200; 1:100

Para el trabajo en model Space se usará la siguiente correspondencia:

1 unidad Autocad = 1 metro terreno

Texto

El estilo de texto utilizado en estos planos será el "Roman Simple". La altura del mismo deberá responder a los parámetros en Space Papel, idénticos a los formulados en el Apartado 4.4.4. anterior.

Estilos de Líneas

Serán idénticos a los definidos en el Apartado 4.4.5. anterior.

Layers

Rige en este caso la normalización de layers para la creación de planimetrías dispuesta en la tabla desarrollada en el Apartado 4.4.6 anterior.

Ploteo

Los planos de planimetrías, plantas y cortes deben ser entregadas ploteadas monocromáticos en papel y film poliéster debidamente firmados. A los fines de la normalización de los planos se establecen los siguientes seteos de espesor por color de layer, dispuestos en el Apartado 4.3.6. anterior.

#### Planos de detalle

##### Descripción

Los planos de detalle – que se incluirán en los planos conforme a obra, y de proyecto si fuese del caso describen enlace de sumideros con colectores, y de colectores entre sí y estructuras particulares mediante plantas, vistas, cortes y todo elemento necesario para la correcta ejecución de los elementos descriptos en las obras.

Dentro de estos planos de detalle se incluyen:

Planos de acometidas

Planos de estructuras

Planos de detalle de esquinas

Planos de obras de descarga

##### Formato

Los planos de detalle serán confeccionados conforme a la Norma IRAM N° 4504/1990. El único formato a ser utilizado para la creación de estos planos será:

A1- 594 mm x 841 mm

##### Escalas

Las escalas a ser utilizadas en estos planos serán las adecuadas a los elementos a ser representados, debiéndose escoger la más adecuada dentro de las siguientes posibilidades:

1:5; 1:10; 1:25; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:250

Para el trabajo en model Space se usará la siguiente correspondencia:

1 unidad Autocad = 1 metro terreno

Texto: El estilo de texto utilizado en estos planos será el "Romans Simple". La altura del mismo deberá responder a los parámetros en Space Papel, previstos en el Apartado 4.4.4. anterior.

Layers: La normalización de layers para la creación de los planos de detalle será de acuerdo a la siguiente tabla:

LAYER	COLOR	LINETYPE	ENTIDADES
0	7	Continuous	Vacía
ACOTACIONES ARMADURAS	7	Continuous	Acotaciones Armaduras
ACOTACIONES	7	Continuous	Acotaciones
ARMADURAS	3	Continuous	Armadura de Fe
CAMARA-CORTE	6	Continuous	Cortes
CAMARA LINEAS OCULTAS	7	Dashed	Lineas Ocultas de Cámaras
CAMARA VISTA	7	Continuous	Lineas en Vista
EJES	7	Dashdot	Ejes
TRAMAS	8	Hatch	Todo tipo de trama
TEXTOS GENERALES	3	Continuous	Textos Generales
VENTANA	104	Continuous	Ventana-Vport

Ploteo: Los detalles deben ser entregados ploteados monocromáticos en papel y film poliéster debidamente firmados. A los fines de la normalización de los planos serán aplicables los seteos de espesor por color de layer, dispuestos en el Apartado 4.3.6. anterior.

#### Art. 5: Aprobación

El Contratista deberá contar con la documentación conforme de obra aprobada, como requisito indispensable – entre otros – para solicitar la Recepción Provisoria de las Obras.

Los planos Conforme a Obra, Fotografías y Filmaciones de Instalaciones en Ejecución, y los Planos Conforme a Obra de las Instalaciones Existentes, serán aprobados por la Inspección.

#### Art. 6: Medición y Pago



La totalidad de la mano de obra que requiera la preparación y aprobación de la documentación conforme a obra, y los materiales, insumos, equipos, etc. necesarios para ello, no recibirán pago directo alguno, considerándose su costo incluido en los gastos generales de la obra.

La Inspección podrá requerir al Contratista planos o planchetas “Conforme a Obra Parciales” como condición para emitir Actas de Medición.

## **Capítulo 10: SISTEMAS PLUVIALES EXISTENTES**

### **Art. 1: Descripción**

Esta especificación establece las condiciones que son de aplicación para el conocimiento, limpieza, reparación y optimización de las redes de colectores pluviales y pluviodomiciliarios municipales existentes.

### **Art. 2: Limpieza a Cero**

Los trabajos de limpieza a cero consistirán en desobstrucción, limpieza propiamente dicha, desincrustación, rastreo, retiro, carga y transporte hasta una distancia máxima de 100 Hm de todo material de desecho, y/o todo obstáculo que impida el correcto funcionamiento de todas las cañerías, cámara de inspección, bocas de registro, sumideros, captaciones de zanja, etc. que integran el sistema pluviodomiciliario; mediante el empleo de sistemas hidrocinéticos, de succión continua u otros. En cualquier caso, el método a aplicar deberá garantizar el cumplimiento de los objetivos perseguidos, sin producir daño de ninguna naturaleza a las instalaciones a limpiar a cero.

Se establece como principio básico que no se deberá limpiar el tramo de cañería de aguas abajo sin que se hayan concluido los trabajos del tramo o de los tramos de aguas arriba que aportan al primero, entendiéndose que un tramo se integra con las cañerías, cámaras de inspección, sumideros, bocas de registro, etc. que le son propias. Si el Contratista no cumpliera dicho principio, la Inspección ordenará – sin alternativas – se ejecute nuevamente la limpieza a cero hasta cumplir con el mismo.

No se admitirá la presencia de residuos en la vía pública una vez finalizados los trabajos, debiendo el Contratista proceder inmediatamente al barrido y recolección de los mismos.

Una vez efectuada la limpieza a cero, el Contratista procederá a realizar la prueba de eficiencia consistente – en los conductos de sección circular – en el paso de una esfera o émbolo de diámetro 80% (ochenta por ciento) del diámetro de la cañería como mínimo.

Si no se lograra el paso de la esfera o émbolo indicados desde un extremo hasta el otro de la cañería, el Contratista procederá a ejecutar nuevamente la limpieza hasta lograr dicho paso. Recién entonces la Inspección procederá a aprobar la prueba de eficiencia. El Oferente describirá claramente en su Oferta la metodología de trabajo que propone emplear, como así mismo incluirá los equipos y herramientas del caso en la nómina que debe presentar.

Las Especificaciones Técnicas Particulares establecerán el plazo de ejecución de los trabajos, así como el área en la que se limpiarán a cero, los colectores pluviodomiciliarios y la totalidad de las instalaciones complementarias (cámaras, bocas, sumideros, captación de zanja, etc.) en correspondencia. Salvo que tales Especificaciones dispusieran otra modalidad, la medición y pago se realizará conjuntamente con las tareas de relevamiento, con las características y condiciones que se describen el Artículo 8 del presente Capítulo.

### **Art. 3: Inspección Interna**

Si antes o durante las operaciones de limpieza se detectaran situaciones irregulares en el interior de los conductos, la Inspección podrá decidir la inspección interna de aquellos que no resulten accesibles al hombre.

La inspección interna se llevará a cabo con la ayuda de equipos de televisión de circuito cerrado, montando por ejemplo sobre un patín una minifilmadora y equipo de iluminación, y arrastrándolos a lo largo del tramo a inspeccionar. Las imágenes captadas se transmiten por cable a una estación de recepción cercana, en la que se monitorea la información recibida, se almacena y se fotografían las imágenes de interés en el monitor.

Las especificaciones técnicas particulares establecerán la modalidad de medición y pago.

### **Art. 4: Relevamientos**

Simultáneamente con la limpieza a cero de los conductos, o en la oportunidad dispuesta a las Especificaciones Técnicas Particulares, el Contratista ejecutará el relevamiento planialtimétrico de todas las instalaciones que componen la red de colectores pluviodomiciliarios a limpiar.

Inmediatamente después de concluida la limpieza en un tramo, el Contratista realizará el relevamiento citado, a los fines de obtener:

El balizamiento de todas las cámaras de inspección y bocas de registro, debiendo referenciarse el centro de cada una de las mismas a dos líneas de edificación perfectamente definidas.

Las dimensiones en planta de todas las cámaras y bocas de sección no circular y en su defecto el diámetro.

Las cotas de invertido y diámetros de todas las cañerías que llegan o salen de las cámaras o bocas y las cotas de la tapa de estas últimas. Cuando las cañerías no fueran de sección circular se tomarán las medidas necesarias para que dicha sección sea perfectamente identificable.

Los distintos tipos de sumideros, a identificarse de la siguiente manera: horizontal de una reja (SH-1R) o de dos rejás (SH-2R), etc.; ídem sumideros verticales de una reja (SV-1R), etc.

Las cotas de invertido de las cañerías que llegan (sumideros, cámaras) y/o salen de los sumideros, y diámetros respectivos. En el caso de sumideros cámaras se identificarán SVC o SHC, según sean verticales u horizontales respectivamente, y, a continuación, el número de rejás.

La posición planimétrica de los sumideros. Se indicará en cada caso si se encuentran en un extremo del radio de curva del pavimento o en el centro del mismo. Si su posición fuera otra, se balizará respecto a dos líneas de edificación.

Las trazas de las cañerías entre cámaras y/o bocas o entre sumideros y cámaras o bocas de registro.

Anchos de veredas y calzadas, sean de pavimento o de tierra.

En todos los casos, las cotas se referirán al CERO del IGM.

Toda la información obtenida será volcada en una planimetría a escala 1:1000, siguiendo las instrucciones que imparta la Inspección. La representación gráfica se ajustará a lo dispuesto en el Artículo 4 del Capítulo 12. Además, el Contratista redactará una breve memoria explicativa de los trabajos realizados, destacando los aspectos de mayor interés.

Una vez obtenida la visación de la Inspección, el Contratista presentará toda la documentación, para su aprobación la repartición Contratante. Si dentro de los 10 (diez) días corridos, no se le formularan observaciones se considerará que la documentación ha sido aprobada. Una vez lograda tal condición, presentará una copia en film poliéster y dos copias heliográficas de cada plano; y dos fotocopias de la Memoria Descriptiva, además de una copia en soporte magnético (CD, ZIP ó disquette) con los archivos en AUTOCAD 2000 o superior de los Planos y WORD 2000 o superior de los textos.

#### **Art. 5: Recuperación de Accesos**

En los casos en que tapas de acceso, a Bocas y Cámaras hayan quedado ocultas bajo carpetas asfálticas o bajo tierra, se procederá a su recuperación.

Para ello, el Contratista operará como sigue:

Recopilará la información antecedente – si existiese – en la repartición Contratante.

Delimitará las áreas en las que se presume pueden estar localizadas las tapas buscadas.

Mediante un detector de metales, se precisará la posición planimétrica de las tapas.

Procederá a excavar – si la tapada fuese de tierra – hasta descubrir la tapa, en toda su superficie; o a roturar la carpeta en todo su contorno y levantar el material descubriéndola.

Una vez descubiertas las tapas, se procederá a darle nueva cota, de conformidad a lo especificado en el artículo 6, siguiente.

El Oferente podrá proponer, otras metodologías para la recuperación de las tapas de acceso ocultas, de bocas y cámaras.

El Contratante, se reserva el derecho de la aceptación, o no, y en este último caso, de exigir la aplicación del procedimiento aquí descrito.

#### **Art. 6: Nueva Cota**

Una vez descubierta las tapas, se procederá como sigue:

Se demolerá el anillo perimetral de hormigón donde apoya la tapa, descubriéndose las armaduras verticales.

Se recuperará el marco de hierro fundido para su reinstalación a nueva cota.

Se ejecutará el "nuevo cuello" de la cámara – o se prolongará el fuste de la boca – con hormigón H –21, recolocando el marco de hierro fundido a una cota tal que su borde superior engrase con el nivel de la carpeta asfáltica adyacente, o con el nivel de la calzada de tierra circundante.

Se colocará la tapa extraída.

Se procederá al relleno y compactación de la calzada – si fuese de tierra – alrededor del marco, siguiendo las instrucciones de la Inspección, y, además, si fuese del caso:

Se procederá a la refección de la carpeta asfáltica, de conformidad a lo dispuesto en el Capítulo 10 del presente Pliego.

#### **Art. 7: Sumideros a Refaccionar**

La reconstrucción de sumideros deteriorados, y/o adaptación de los mismos, se llevará a cabo como sigue:

La reconstrucción, se llevará a cabo respetando las dimensiones y características originales.

Si fuese posible, se recuperarán las rejas y marcos de hierro fundidos respectivos, para su recolocación, como así también las de hormigón armado, u otros accesorios, que, a criterio de la Inspección, se encuentran en buenas condiciones.

Si el proyecto previese, la adaptación del sumidero, el Contratista solicitará a la Inspección, los detalles del caso, ejecutando las tareas necesarias conforme a los mismos.

#### **Art. 8: Medición y Pago**

##### **Carácter de los Precios Unitarios**

El precio por metro lineal de cañería que cotice el Oferente para la limpieza a cero y relevamiento de colectores pluviodomiciliarios, y que será empleado para la liquidación, comprenderá la totalidad de mano de obra, equipos y materiales que emplee el Contratista para la limpieza, desobstrucción y desincrustación de cañerías, cámaras, bocas, sumideros y captaciones de zanjás, rastreo, retiro, carga y transporte hasta una distancia de 100 Hm de todo material de deshecho y/o obstáculo que impida el correcto funcionamiento de todas las cañerías, cámaras, bocas de registro y obras de captación; la mano de obra, herramientas, equipos y materiales que sean necesarios para la aprobación de las pruebas de eficiencia, a satisfacción de la Inspección; la mano de obra, instrumental, equipos y materiales que emplee para el relevamiento del sistema pluviodomiciliario, incluyendo los gastos que le demanden la confección de planos y memorias.

En general, los precios serán compensación por todo trabajo de excavación, por la carga, transporte y descarga de los materiales sobrantes, por la provisión de todos los materiales necesarios, la reparación de elementos existentes y/o ejecución de nuevos, por la totalidad de la mano de obra que requieran todas las tareas; y por todo insumo y/o trabajo necesario para alcanzar los objetivos en cada caso.

##### **Medición**

b<sub>1</sub>) Limpieza a cero y Relevamientos

La medición se llevará a cabo en base a las longitudes de cañerías de distinto diámetro o sección de escurrimiento no circular, según sea el cambio de dimensiones, en las que se ha efectuado la limpieza a cero, con prueba de eficiencia por la Inspección.

Tal medición se realizará entre los paramentos internos de las cámaras, siguiendo el eje de las cañerías; sea que aquellos correspondan a bocas de registro, cámaras de inspección, sumideros o sumideros cámaras.

**b2) Inspección Interna**

Se realizará una detallada evaluación del conjunto de trabajos y provisiones a llevar a cabo para la totalidad de los tramos que sean necesarios inspeccionar (conforme a las instrucciones que imparta la Inspección), a los fines de desarrollar una cotización global. La Inspección gestionará la ejecución de los trabajos, a través de la partida de Imprevistos, o bien como Trabajos Adicionales.

**b3) Recuperación de Accesos y Nueva Cota**

La medición se realizará por unidad, es decir por cada acceso recuperado, comprendiendo todas las tareas necesarias para acceder a la tapa oculta, otorgarle nueva cota y ejecutar la refacción de la calzada.

**b4) Refacción de Sumideros**

Se realizará una evaluación detallada de la totalidad de los trabajos a llevar a cabo, y provisiones necesarias, conforme al proyecto; a los fines de formular una cotización global.

**Pago**

**c1) Limpieza a Cero y Relevamientos**

La liquidación se realizará al precio unitario contractual previsto, de la siguiente manera:

Liquidación del 60% (sesenta por ciento) de los precios unitarios que correspondan, al aprobar la Inspección cada tramo de la limpieza a cero.

Liquidación del 40% (cuarenta por ciento) restante de los precios unitarios, cuando el Contratista cuenta con la aprobación de la totalidad de la documentación, (requerida en el Artículo 4 anterior) por parte de la Inspección.

**c2) Inspección Interna**

La liquidación del precio global se realizará una vez que la Inspección haya aprobado la totalidad de los trabajos de inspección encomendados.

**c3) Recuperación de Accesos y Nueva Cota**

La liquidación se realizará al precio unitario contractual respectivo.

**c4) Refacción de Sumideros**

La liquidación del precio global, se realizará una vez que la Inspección haya aprobado los trabajos de refacción encomendados.

## **C.2 - ESPECIFICACIONES GENERALES REFACCIÓN DE PAVIMENTOS**

### **C.2-1 ROTURA Y REPARACIÓN DE PAVIMENTOS**

#### **1. Descripción**

Esta especificación establece las condiciones generales que serán de aplicación para la rotura y refección de pavimentos existentes y veredas, con motivo del emplazamiento de tuberías, cámaras, bocas, sumideros y captaciones por obras en la vía pública.

El objetivo de las reparaciones consiste en recuperar las condiciones de confort y seguridad que brindan las superficies de las calzadas y veredas, afectadas por tales tipos de obras. Tal aptitud se refiere a la lisura superficial, vinculada al confort de marcha y la adecuada resistencia al deslizamiento, relacionada con la seguridad del tránsito vehicular y peatonal.

#### **2. Disposiciones Vigentes**

El Contratista cumplirá estrictamente todas las disposiciones vigentes municipales para efectuar la rotura y refección de pavimentos y veredas.

Cuando se trate de pavimentos y veredas en los que pueda utilizarse para reconstruirlos, materiales provenientes de su levantamiento - si así lo permitiese el Contratante - tales como estabilizados, adoquines de granito, de granitillo, grava, etc. el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues correrán por su cuenta la reposición de los materiales que faltaran.

#### **3. Reparación de Pavimentos de Concreto Asfáltico.**

##### **3.1.- Materiales.**

##### **3.1.1- Materiales Asfálticos.**

Los materiales asfálticos convencionales y modificados con polímeros, cumplirán con las exigencias establecidas en la Especificación General A-1 "MATERIALES BITUMINOSOS CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS".

##### **- Cemento asfáltico**

El cemento asfáltico convencional será de penetración 50-60.

Se podrá optar por la utilización de asfaltos modificados con polímeros u otros elastómeros.

##### **- Asfaltos para riegos**

Para los riegos de curado o imprimación, se emplearán asfaltos emulsionados de rotura media o diluidos de curado medio.

Para los riegos de liga se empleará emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida o asfaltos diluidos de curado rápido.

##### **3.1.2- Agregados Pétreos**

Los agregados pétreos consistirán en materiales provenientes de la trituración de rocas sanas y arena de río.

##### **- Para relleno de excavaciones y socavaciones**

Se considerará como material apto para rellenos la arena silícea limpia del río Paraná. Se denomina arena limpia a aquellas arenas que tengan un retenido en la malla de 74 micrones (Nº 200) superior al noventa y siete por ciento (97%) en peso y que no contenga ramas, troncos, raíces u otros materiales orgánicos.

##### **- Para bases y sub-bases**

Para bases y sub-bases se utilizarán estabilizados de suelo-arena-escoria-cal y suelo-arena-cal, respectivamente. Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena silícea del río Paraná y arena de escoria de acería.

##### **- Para elaboración de mezclas y morteros asfálticos**

Las curvas granulométricas de los inertes de las mezclas asfálticas (ordenadas: "% que pasa"; abscisas: "abertura del tamiz en mm elevadas a la potencia 0,45, en escala aritmética"), según sea el Tamaño Máximo Nominal, deberán quedar comprendidas dentro de los siguientes usos:

T.M.N. 25mm	Tamiz	Nº	1 ¼"	1 "	¾ "	½ "	3/8 "	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 80	Nº 200
		Abert. mm	37,5	25	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
	% PASA		100	90-100					19-45					1-7
	Zona restringida							39,5	26,8-30,8	18,1-24,1	13,6-17,6	11,4		

T.M.N. 19mm	Tamiz	Nº	1 ¼"	1 "	¾ "	½ "	3/8 "	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 80	Nº 200
		Abert. mm	37,5	25	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
	% PASA			100	90-100				23-49					2-8
	Zona restringida								34,6	22,3-28,3	16,7-20,7	13,7		

T.M.N. 12,5mm	Tamiz	Nº	1 ¼"	1 "	¾ "	½ "	3/8 "	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 80	Nº 200
		Abert. mm	37,5	25	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
	% PASA				100	90-100			28-58					2-10
	Zona restringida								39,1	25,6-31,6	19,1-23,1	15,5		

T.M.N. 9,5mm	Tamiz	Nº	1 ¼"	1 "	¾ "	½ "	3/8 "	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 80	Nº 200
		Abert. mm	37,5	25	19	12,5	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
	% PASA					100	90-10		32-67					2-10
	Zona restringida								47,2	31,6-37,6	23,6-27,5	18,7		

**Zona restringida:** Banda dentro de la cual no debe situarse la curva granulométrica. -

El agregado fino natural, arena del río Paraná, no superará el 7% y su módulo de fineza será superior a dos ( $M_f > 2$ ).

El relleno mineral a emplear en las capas de superficie será cal hidratada, y deberá ser como mínimo del dos (2%) por ciento.

### 3.1.3.- Suelos

Los suelos naturales a emplear no presentarán residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición. Los mismos deberán encuadrarse dentro de los clasificados como A-4 o A-6 de la clasificación HRB.

Se proveerán los suelos destinados a relleno de excavaciones y socavaciones, y a ser tratados o estabilizados con cal, escoria o cemento, los que deberán ser aprobados por la Inspección.

### 3.1.4.- Cal

Será de tipo hidratada y cumplirá con un contenido de cal útil vial  $> 58\%$ , según ensayo IRAM 1508 y 1626.

### 3.1.5.- Características de las Mezclas para Bases y Sub-Bases

#### - Suelo - arena - cal

La participación en peso seco de la arena, en este tipo de mezcla, no será inferior al cuarenta por ciento (40%) y la cal al cinco por ciento (5%).

La determinación del contenido óptimo de humedad y densidad seca máxima, se realizará sobre muestras compactadas con una energía de 6,04 kgcm/cm<sup>3</sup>.

Los ensayos de resistencia a la compresión simple de la mezcla compactada a su densidad máxima a siete (7) días, deberán arrojar valores no inferiores a 5 kg/cm<sup>2</sup>.

#### - Suelo - arena - escoria

La participación de la cal, en este tipo de mezcla, no será inferior al uno y medio por ciento (1,5%), y la participación de la arena de escoria no será inferior al cuarenta y cinco por ciento (45%), para el caso de arena de acería.



La energía de compactación a emplear será de 8,46 kgcm/cm<sup>3</sup>. Los ensayos de compactación llevados a cabo con las energías indicadas, darán lugar a la definición de la humedad óptima y densidad seca máxima de referencia para el control de compactación en el lugar de los trabajos.

Con el estabilizado suelo-arena-escoria-cal se deberá obtener un VSR mayor o igual a SETENTA (VSR ≥70) para la condición de embebido (para la quinta penetración de cálculo). El ensayo se llevará a cabo según la norma VNE 6-68 Método Estático a Densidad Prefijada, tomando como densidad y humedad de moldeo, la densidad máxima y la humedad Óptima provenientes del ensayo de compactación Proctor T-99 Standard (25 golpes por capa), de la mezcla.

#### **- Fórmula de obra**

Se deberá presentar a la Inspección las proporciones de materiales que forman la mezcla (fórmula de obra), previo a la iniciación de los trabajos.

#### **3.1.6.- Características de las Mezclas Asfálticas**

Las características de las mezclas asfálticas, cumplirán las exigencias establecidas en la Especificación Particular "CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE EN 5 CM DE ESPESOR", y las que se indican a continuación.

Se deberá presentar a la Inspección con una antelación mínima de 15 (quince) días antes del inicio de los trabajos las "FORMULAS DE DOSIFICACIÓN DE LAS MEZCLAS" a utilizar.

La energía de compactación a aplicar en el moldeo de probetas Marshall, para cada tipo de mezcla, será propuesta por el Contratista de modo de satisfacer los requisitos del apartado "Exigencias a cumplimentar" la Especificación Particular "CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE EN 5 CM DE ESPESOR", del presente Pliego de Especificaciones Técnicas. Dicha energía para cada mezcla, será presentada conjuntamente con los demás requerimientos de la presentación de las "FORMULAS PARA LAS MEZCLAS ASFALTICAS". Cada energía se tomará como referencia para el control de calidad de las mezclas colocadas.

Según la técnica del ensayo Marshall, las mezclas asfálticas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

CARACTERÍSTICA	SOBRE ESTRUCTURA RÍGIDA	SOBRE ESTRUCTURA FLEXIBLE
Estabilidad mínima (kg)	900	700
Fluencia (mm)	2 - 4	3 - 4,5
Vacios (%)	3 - 5	
Relación Betún Vacíos (%)	70 - 80	
Concentración del Relleno Mineral C/Cs	≤ 1	
Cal Hidratada como Relleno Mineral	Obligatorio - mínimo 1,5 %	
Relación Estabilidad Fluencia (kg/cm)	≥ 2200	> 2000
Relación Estabilidad Remanente / Estabilidad normal (%) con mezcla elabora en:	Planta ≥ 75 Laboratorio ≥ 80	
Aditivo Amínico Mejorador de Adherencia Betún - Agregado	Obligatorio	
Índice de Resistencia Conservada (AASHTO T 283-89, NLT 346/90)	≥ 85	

Se entenderá a los efectos de esta especificación como estructuras rígidas, a aquellas que estén integradas por capas tales como hormigón de cemento Pórtland o adoquines o granitullo apoyadas sobre hormigón pobre. Se entenderá como estructuras flexibles a aquellas que no posean capas de la naturaleza antes señalada.

Para la determinación del cociente entre la estabilidad remanente Marshall, (Normas VN-E32-67; AASHTO T 165), y la estabilidad normal, (Normas VN-E9-86; AASHTO T 245), todas las probetas se moldearán con la energía resultante de aplicar diez (10) golpes por cara. Para evitar que las probetas se dañen durante el manipuleo, deberá observarse la precaución de colocarlas sobre plataformas individuales. Podrá incrementarse hasta quince (15) el número de golpes por cara, con autorización de la Inspección. En todos los casos deberá consignarse el número de golpes empleados en el moldeo de las probetas.

Los bacheos que se practiquen en las zonas de frenado de vehículos pesados, (camiones, ómnibus etc.), emplearán las mezclas asfálticas previstas para estructuras rígidas.

Se exigirá en todas las mezclas la utilización obligatoria de mejoradores de adherencia que deberán cumplir con los requisitos establecidos en el apartado 3.1.7.

#### **3.1.7- Mejoradores de Adherencia**

Se exigirá en todas las mezclas, la utilización obligatoria de mejoradores de adherencia que deberán cumplir con los requisitos establecidos en esta especificación.

Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones bituminosos, se presentarán en estado líquido. El Contratista arbitrará los medios para establecer los dosajes de los aditivos a emplear e incorporará este dato en las fórmulas de mezclas a proponer.

Previamente a la aprobación del uso del aditivo el Contratista deberá presentar a la Inspección las características del aditivo o los aditivos que propone emplear debiendo adjuntar los siguientes datos:

- a) Características.
- b) Modo en que se efectuará el dosaje.
- c) Restricciones para su empleo por condiciones ambientales, (temperatura, humedad, etc.).
- d) Duración límite del producto para su empleo.
- e) Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas.

Toda vez que se produzca alteración en los dosajes, en la situación de cualquiera de los componentes, o de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar nuevos dosajes de los aditivos.

Las modificaciones introducidas solo podrán llevarse a cabo mediante la autorización expresa de la Inspección. Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatar variaciones en las características o propiedades en los contenidos de distintos envases o partidas de cada aditivo, se suspenderá el empleo del mismo.

La Inspección aprobará por escrito el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado, por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa.

Antes de ser empleado el aditivo deberá presentar aspecto uniforme libre de segregación o sedimentación, permitiéndose sólo la formación de un pequeño sedimento.

El aditivo deberá ser comercialmente puro, sin agregados de aceites, solventes pesados u otros diluyentes.

Disuelto en el ligante asfáltico en las condiciones indicadas deberá cumplir con las exigencias que se establecen a continuación:

### **3.1.7.1- Métodos de Ensayos**

#### **3.1.7.1.1- Ensayo TWIT**

Con una concentración del aditivo igual a 0,4 por ciento en peso en asfalto diluido tipo ER-1, deberá obtenerse un recubrimiento no menor del setenta por ciento (70 %).

#### **3.1.7.1.2- Ensayo I.T.T. (Inmersión Tray Test)**

La concentración del aditivo necesaria para obtener el cien por ciento (100 %) de recubrimiento, no será mayor de 0,5 % en peso en asfalto diluido tipo E.R.1.

#### **3.1.2.7.1.3- Ensayo de desprendimiento (Nicholson)**

Con una concentración del aditivo igual al 0,5 % en peso en cemento asfáltico de penetración 150-200, el desprendimiento no deberá ser mayor del dos por ciento (2%).

Por calentamiento del ligante asfáltico conteniendo el aditivo durante tres (3) horas a 145-150 °C no deberá obtenerse una pérdida significativa de eficacia.

La Inspección se reserva el derecho a interpretar el resultado de los ensayos y fundamentar la aceptación o rechazo del aditivo en base a los mismos, o a resultados de ensayos no previstos en estas especificaciones, especialmente frente a cada caso práctico en relación con el agregado y ligante a utilizar efectivamente en obra.

La cantidad exacta de aditivo a utilizar en obra estará determinada en cada caso, mediante ensayos de laboratorio, realizados con muestras representativas del agregado pétreo a emplear efectivamente en la obra y el ligante asfáltico previsto para la misma (tipo y procedencia).

El mejorador de adherencia será incorporado sin agregado de ningún diluyente y a temperatura ambiente. Antes de extraer de su envase la cantidad de mejorador a incorporar, deberá mezclarse el contenido del mismo mediante rotación u otro procedimiento adecuado que el Contratista podrá proponer, y el cual será aprobado por la Inspección, siempre que se cumpla con todo lo anteriormente especificado.

## **4. Reparación de Pavimentos de Concreto Asfáltico Procedimiento de Reparación**

### **4.1.- Delimitación de las Áreas de Trabajo.**

Las áreas de pavimentos sujetas a demolición serán las definidas en el proyecto ejecutivo de la obra.

### **4.2.- Demolición, Extracción y Retiro de la Carpeta.**

Una vez definida la superficie a demoler, se procederá a practicar un corte mediante aserrado, equivalente a la mitad del espesor de la capa de rodamiento existente, procurando formas rectangulares con caras verticales. La Inspección, en casos especiales, podrá autorizar el corte por otros medios que aseguren resultados similares al obtenido por aserrado.

Las demoliciones se efectuarán por medios manuales o mecánicos.

Los productos de la demolición, serán retirados en forma inmediata de la zona de trabajo y remitidos a los lugares de deposición que indique la Inspección de Obra.

### **4.3.- Excavación**

La profundización de la excavación se practicará hasta alcanzar los niveles de emplazamiento de las instalaciones a construir, de acuerdo a las tapadas aprobadas en el proyecto ejecutivo.

Las excavaciones se efectuarán por medios manuales o mecánicos. Los primeros podrán aplicarse a áreas de pequeñas dimensiones, en general no superiores a 4 m<sup>2</sup>.

En el avance de la excavación en profundidad, se procurará mantener la regularidad y verticalidad de las caras.

Los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente en lugares aprobados por la Inspección. Los depósitos de materiales deberán estar confinados en elementos dispuestos a tal fin y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

#### **4.4.- Relleno de Excavación y Socavamiento**

Una vez terminado el emplazamiento de las instalaciones, el relleno hasta el nivel de la subrasante se efectuará mediante el empleo de los materiales excavados que la Inspección considere aptos. Los déficits de materiales y en los casos de socavaciones, serán cubiertos por suelos seleccionados, suelos estabilizados o arena sílicea del río Paraná, según las indicaciones de la Inspección.

Los suelos aptos provenientes de la excavación y suelos seleccionados se colocarán, hasta veinte (20) centímetros por debajo de la subrasante, en capas no superiores a 0,30 m de espesor y serán compactados hasta lograr una densidad mayor o igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la determinada con el ensayo Proctor para una energía de compactación de 6,04 Kgcm/cm<sup>3</sup>.

En los casos en que se rellene con suelo, los últimos veinte (20) centímetros (subrasante) se compactarán al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima, para una energía de compactación de 6,04 Kg cm/cm<sup>3</sup>.

Los rellenos de arena podrán efectuarse en capas de hasta 0,60 m de espesor, debiendo compactarse por métodos vibratorios.

En los casos en que el relleno se practique con arena, los últimos veinte (20) cm se completarán con una mezcla de arena y no menos de seis por ciento (6%) de cemento Pórtland en peso. Esta capa será compactada mediante placas vibratorias livianas. La misma se mantendrá húmeda.

En aquellos lugares en que sea necesario rellenar mediante inyección, la permissionaria procederá a presentar a la Inspección de Obra, la metodología y materiales para su ejecución, la Inspección procederá a evaluar el informe y dispondrá su aprobación y/o modificación para ejecutar los trabajos.

#### **4.5.- Reconstrucción de las Bases y Sub-Bases**

La reconstrucción de las bases y sub-bases se llevará a cabo con suelo-arena-cal y suelo-arena-escoria-cal.

##### **4.5.1.- Suelo - arena - cal**

Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena sílicea del río Paraná y cal, dando lugar a estabilizados de suelo-arena-cal. Estos estabilizados se utilizarán para reponer subbases en las operaciones de bacheo, cuando la Inspección lo considere necesario.

Se deberá asegurar una capa completa de material tratado conteniendo una mezcla uniforme de suelo, arena y cal, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar las capas subsiguientes.

##### **4.5.2.- Suelo - arena - escoria - cal**

Los suelos naturales serán mejorados granulométricamente con arena sílicea del río Paraná, arena de escoria siderúrgica de alto horno triturada o de aceria y cal, dando lugar a estabilizados de suelo-arena-escoria-cal.

Se deberá asegurar una capa completa de material tratado conteniendo una mezcla uniforme de cal, arena, suelo y arena de escoria, libre de áreas segregadas o sueltas, de densidad y contenido de humedad uniforme, homogénea en toda su profundidad y con una superficie apta para colocar las capas subsiguientes.

##### **4.5.3.- Condiciones para la recepción**

En cada capa de suelo estabilizado deberá obtenerse por compactación, un peso específico aparente seco (densidad seca) igual o superior al cien por cien (100%) del peso específico aparente seco máximo alcanzado en el ensayo de compactación dinámica, efectuado con la entrega de energía mecánica especificada en el apartado 2.5.

La Inspección tomará muestras de las mezclas inmediatamente antes de comenzar las operaciones de compactación. Con cada muestra así extraída se moldearán las probetas para ser sometidas a los ensayos correspondientes. Si los resultados de dichos ensayos no alcanzan las exigencias del apartado 2.5, el Contratista procederá a demoler y reconstruir la capa en cuestión.

Si los resultados obtenidos en el proceso de compactación fueran hasta un dos por ciento (2%) menores a los exigidos, la Inspección de Obra a su exclusivo juicio, podrá aceptar los trabajos.

Si los resultados obtenidos en el proceso de compactación fueran inferiores al noventa y ocho (98%) por ciento de los exigidos, la Inspección de Obra ordenará la demolición de la zona ejecutada, el transporte de los escombros fuera del lugar de ejecución de los trabajos, y la reconstrucción.

A los fines de agilizar los controles, previo a la realización de una calibración adecuada, se utilizarán mediciones del penetrómetro dinámico de cono para ensayar las capas construidas.

##### **4.5.4.- Riegos de curado**

Consiste en la aplicación, sobre la capa de estabilizado de suelo-arena escoria-cal o suelo-arena-cal, de un riego, con los materiales asfálticos descritos en esta especificación, a razón de 1,2 lts/m<sup>2</sup>.

#### **4.6.- Limpieza, Secado y Acondicionamiento de la Superficie**

Las superficies horizontales y verticales de la zona a reparar y que estarán en contacto con mezclas asfálticas, serán limpiadas prolijamente. Se eliminarán el polvo y las partículas sueltas o débilmente adheridas. Las operaciones de limpieza no removerán la película de curado en el caso de base estabilizada.

Las superficies deberán encontrarse libres de humedad previo a la ejecución del riego de liga, a tales efectos se dispondrá de los medios necesarios para el calentamiento y secado, en caso de ser necesario. En el caso de emplear equipos lanzallamas, se evitará que la llama tome contacto con las superficies asfálticas existentes.

#### **4.6.1.- Riegos de liga**

Sobre el riego de curado de bases estabilizadas o la superficie de las bases de concreto, previo a la ejecución de la carpeta asfáltica, se efectuará un riego de liga.

Dichos riegos se practicarán con los materiales especificados, a razón de entre 0,4 a 0,7 litros por metro cuadrado. Deberán cubrir completamente tanto las superficies horizontales como las paredes del bache a rellenar, asegurando la uniformidad de dosaje, evitando dejar sectores con material asfáltico fuera de los entornos establecidos. El riego de liga se efectuará luego de que se haya eliminado el solvente o el agua, según se haya empleado asfaltos diluidos o emulsionados, del riego de curado de las bases estabilizadas.

#### **4.6.2.- Calentamiento de la superficie**

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10°C, se procederá, si la Inspección así lo dispone, a elevar la temperatura de la superficie a cubrir con mezclas asfálticas. Esta tarea se llevará a cabo mediante equipos apropiados, de transferencia de calor por conducción y/o radiación.

#### **4.7.- Bacheo con Concreto Asfáltico**

Comprende los trabajos necesarios para la elaboración y colocación de las mezclas de concreto asfáltico en caliente para bases y carpetas, en operaciones de bacheo.

##### **4.7.1.- Preparación de la mezcla**

Los trabajos se ejecutarán según lo descripto en la Especificación Particular "CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE EN 5 CM DE ESPESOR", y lo siguiente.

Las mezclas asfálticas no superarán en ningún momento los 160 °C (ciento sesenta grados centígrados), para asfaltos convencionales y 180 °C (ciento ochenta grados centígrados), para asfaltos modificados.

No se permitirá el recalentamiento de las mezclas asfálticas.

#### **4.8.- Condiciones para la Recepción**

##### **4.8.1.- Ensayo de Laboratorio**

Costo de las pruebas de ensayos: las muestras de los agregados pétreos, y relleno mineral se tomarán en obra y transportarán al Laboratorio de la Inspección y se ensayarán como se especifica.

Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, teniendo la Inspección de Obra el derecho de hacer todos los ensayos en un Laboratorio a designar, que también puede ser de su propiedad.

Las muestras de materiales bituminosos se tomarán en campaña y transportarán al Laboratorio que indique la Inspección para su ensayo. Los gastos de envase, embalaje y transporte correrán por cuenta del Contratista, quien tendrá a su cargo los gastos del ensayo.

##### **4.9.- Conservación**

##### **4.9.1.- Definiciones**

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de carpeta puesta en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

##### **4.9.2.- Fallas y Reparaciones**

Si el deterioro de la obra fuere superficial será reparada cuidadosamente, repitiendo las operaciones íntegras del proceso constructivo, si el deterioro afectare la base o la subrasante, se efectuará la reconstrucción de esa parte.

#### **5. Reparación de Calzada de Adoquines.**

##### **5.1.- Materiales.**

##### **5.1.1.- Hormigones de Cemento Pórtland**

Cumplirán el Reglamento CIRSOC vigente.

##### **5.1.2.- Mezclas Asfálticas**

Cumplirán con lo indicado en la Especificación Particular "CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE EN 5 CM DE ESPESOR".

##### **5.1.3.- Materiales Asfálticos**

Cumplirán con lo indicado en la Especificación General A-1: "MATERIALES BITUMINOSOS, CARACTERÍSTICAS DE LOS MISMOS".

##### **5.2.- Métodos Constructivos**

Se excavará la superficie de calzada indicada en el proyecto ejecutivo hasta alcanzar el nivel de emplazamiento de las instalaciones, luego se dará forma regular a la excavación, se cortarán verticalmente sus paredes y se efectuará la limpieza de la misma.

Se compactará el fondo de la excavación hasta que los 15 cm superiores acusen una densidad seca igual o superior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima alcanzada en el ensayo de compactación Proctor Standard.

Luego se efectuará el relleno de la excavación con arena gruesa común hasta el nivel de la subrasante; este material será compactado mediante equipos vibratorios. Esta capa deberá humedecerse convenientemente.

A continuación, se ejecutará una capa de hormigón de cemento Pórtland clase "F" en un espesor tal que permita la colocación de los adoquines o bien la ejecución de las capas de base y rodamiento en concreto asfáltico. Esta capa de hormigón tendrá un espesor mínimo de 0,20 m.

Esta capa se mantendrá húmeda durante por lo menos cinco (5) días. Su superficie no debe ser alisada debiendo preferentemente mantener una textura rugosa.

Para la recolocación de adoquines se efectuará una capa de arena aproximadamente 0,05 m de espesor. Luego se acomodarán los adoquines de acuerdo a las reglas del arte. Posteriormente se tomarán las juntas con mortero asfáltico.

En el caso en que se trate de una repavimentación con concreto asfáltico, podrá omitirse la colocación de adoquines, previa aprobación por parte de la Inspección. A tal efecto la capa de hormigón alcanzará el nivel correspondiente, reemplazando a los adoquines y con un espesor no inferior a 0,25 m. Dicho hormigón será del tipo H-13 según Reglamento CIRSOC vigente. Los adoquines quedarán en poder del Contratante y serán trasladados al lugar que indique la Inspección.

Previo riego de liga con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida a razón de aproximadamente 0,6 litros por metro cuadrado se ejecutará una capa de concreto asfáltico en el espesor indicado en los planos de proyecto.

### **5.3.- Equipos**

Se mantendrán en obra los equipos necesarios y en condiciones para efectuar las tareas en la forma especificada.

### **5.4.- Conservación**

El Contratista, está obligado a mantener las obras ejecutadas en las condiciones que permitieron su aprobación y hasta la recepción definitiva de los trabajos.

## **6. Hormigones de Cemento Pórtland**

### **6.1.- Descripción**

Esta especificación trata sobre las características que deben reunir los hormigones de cemento Pórtland destinados a usos estructurales; como la construcción de badenes, cordones, sumideros y cámaras.

El hormigón de cemento Pórtland estará constituido por una mezcla homogénea de cemento Pórtland, agregados pétreos y agua. Cuando las especificaciones lo indiquen, los aditivos se integrarán como componentes del hormigón.

### **6.2.- Definiciones**

Se define como "pasta cementicia" o "pasta" a la mezcla homogénea e íntima de cemento Pórtland, agua y eventualmente aditivos.

Debe entenderse por "mortero" a la mezcla íntima y homogénea de la pasta cementicia y agregado pétreo fino.

"Relación agua-cemento" (a/c), es el cociente entre el peso del agua y el peso del cemento.

Debe entenderse como contenido unitario de cemento, al peso del mismo expresado en kilogramos contenido en un metro cúbico de hormigón terminado.

Se define como "Resistencia Característica" al valor que, en una distribución estadística normal de resistencia, es superada por el noventa y cinco por ciento (95%) de los resultados de los ensayos.

Se entiende por ensayo al promedio de por lo menos dos (2) probetas moldeadas con hormigón proveniente de la misma.

Se define como resistencia media a la media aritmética de los resultados de los ensayos individuales. ( $\sigma_m$ ). Se denomina desvío standard o normal "s" a la siguiente expresión:

$$s = \left\{ \frac{\sum (\sigma_i - \sigma_m)^2}{n - 1} \right\}^{1/2}$$

donde:

$\sigma_i$  = corresponde a valores individuales

$\sigma_m$  = corresponde al valor medio aritmético

n = número de ensayos

Se define como coeficiente de variación, al número decimal obtenido como cociente entre la desviación standard y la media aritmética.

$$\delta = \frac{s}{\sigma_m}$$

### **6.3.- Características Generales**

El hormigón deberá presentar una composición y calidad uniformes en todo el volumen de la pieza estructural a la cual está destinado.



En estado fresco la consistencia será la mínima necesaria para que, con los medios de colocación y compactación aprobados, permita un llenado completo de los recintos en que será depositado. La cohesión de la mezcla será la adecuada para evitar que durante las operaciones de transporte y colocación se produzca segregación de sus componentes.

Una vez colocado y distribuido el hormigón será compactado por medios mecánicos vibratorios, de manera de obtener estructuras densas con el menor porcentaje de vacíos posibles. En estructuras secundarias, previa autorización de la Inspección, podrán emplearse medios de compactación manuales.

#### **6.4.- Materiales Componentes**

Los materiales componentes cumplirán, con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CALCULO Y EJECUCION DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO" vigente a la fecha.

Antes de ser incorporados a la obra deberán haber sido aprobados por la Inspección. Al efecto y con anticipación mínima de treinta (30) días respecto de la fecha de empleo, se entregarán muestras representativas de todos los materiales a la Inspección, en las cantidades indicadas por la misma.

Será obligación el mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados, hasta finalizar la obra. En caso de cambio de las fuentes de aprovisionamiento, presentará nuevas muestras, con una anticipación mínima igual a la establecida anteriormente.

En el momento de ingresar a la hormigonera, todos los materiales deberán cumplir las condiciones que permitieron su aprobación.

#### **6.5.- CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DEL HORMIGÓN**

Se utilizarán los siguientes tipos de hormigones que se detallan en el cuadro siguiente, salvo indicación en contrario de la Inspección.

<b>Hormigón Clase</b>	<b>Mínimo contenido unitario de cemento</b>	<b>Resistencia característica mínima a compresión de probetas cilíndricas standard a 28 días (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
<b>A</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
<b>B</b>	<b>370</b>	<b>280</b>
<b>C</b>	<b>350</b>	<b>250</b>
<b>D</b>	<b>300</b>	<b>210</b>
<b>E</b>	<b>270</b>	<b>170</b>
<b>F</b>	<b>250</b>	<b>130</b>
<b>G</b>	<b>180</b>	<b>80</b>

En aquellos casos particulares en los que se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, las resistencias características mínimas especificadas en el cuadro anterior deberán obtenerse a la edad de 7 días.

La relación agua-cemento deberá seleccionarse en base a las condiciones de durabilidad del hormigón frente al ataque del medio ambiente, de resistencia y de trabajabilidad.

En el dosaje se adoptará la relación agua- cemento que resulte menor de las tres condiciones. Dicha relación por condición de resistencia se determinará mediante la Ley de Abraham o por determinaciones experimentales.

Por condición de durabilidad la relación agua cemento máxima será la que surja el siguiente cuadro:

<b>CONDICIÓN AMBIENTAL</b>	<b>RELACIÓN AGUA-CEMENTO</b>		
	<b>TIPO DE ESTRUCTURA</b>		
	<b>Delgadas</b>	<b>Medianas</b>	<b>Espesas</b>
a) En contacto con materiales o agua que contengan concentraciones de sulfatos mayores de 0,2 %.	0,40	0,45	0,45
b) En contacto con otros líquidos o sales corrosivos.	0,40	0,45	0,45
c) Elementos sometidos a acciones abrasivas.		0,45	
d) Hormigón colocado bajo agua mediante tolva y tubería.		0,45	
e) Estructuras en contacto con aguas naturales no agresivas.		0,53	
f) Hormigón continuamente sumergido en agua no agresiva, protegido de las acciones climáticas.		0,53	
g) Hormigón protegido contra la acción de los efectos ambientales.	Se seleccionará sobre la base de las condiciones de resistencia y trabajabilidad.		



Debe entenderse por secciones delgadas a aquellas estructuras tales como losetas, tabiques, pilotes, tablestacas de hormigón armado, columnas y toda sección en las que el recubrimiento libre de las armaduras sea menor de 2,5 cm.

#### **6.5.1.- Dosificaciones de los Hormigones**

Para todos los tipos de hormigones se debe realizar una dosificación racional en pezo, para lo cual con una antelación mínima de cuarenta y cinco (45) días de iniciar el hormigonado se deberá presentar la fórmula de dosificación a utilizar para lo cual deberá tener en cuenta:

- a) El hormigón deberá ser denso, plástico y trabajable.
- b) Cantidad mínima de cemento Portland a utilizar.
- c) Tamaño máximo del agregado grueso.
- d) Asentamiento cono de Abraham (IRAM 1536).
- e) Resistencia específica mínima, las establecidas.
- f) La curva de inertes totales (agregado grueso y agregado fino) no debe presentar inflexiones bruscas y debe resultar sensiblemente paralelas a las curvas clásicas de fuller o bolomey.
- g) La proporción de mortero (pm) deberá resultar superior a 0,53 y menor de 0,65 siendo:  
$$PM = \frac{\text{Peso Mortero}}{\text{Peso Agregado}}$$

Peso Mortero = peso seco agregado fino por m3 de hormigón + peso seco cemento por m3 de hormigón.

Peso Agregado = peso seco agregado fino + peso seco agregado grueso por m3 de hormigón.

Se realizarán los ensayos necesarios para constatar experimentalmente las proyecciones en que deben mezclarse los materiales componentes para obtener un hormigón de las características y condiciones especificadas.

Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone se empleen para la elaboración del hormigón.

La fórmula de cada dosaje de hormigón que se presente, deberá consignar además de lo indicado precedentemente la siguiente:

- a) Técnica de dosificación de hormigón empleada.
  - b) Marca del cemento Portland normal y su origen.
  - c) Granulometría de los agregados inertes (IRAM 1505) de grueso, fino y total de inertes, la misma se deberá presentar por los tamices 63 mm (2 1/2"); 51 mm (2"); 32 mm (1 1/4"); 25 mm (1"); 19 mm (3/4"); 12,7 mm (1/2"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (Nº4); 2,4 mm (Nº8); 1,2 mm (Nº16); 509 micrones (Nº30); 297 micrones (Nº50) y 149 micrones (Nº100) y sus módulos de finiza.
  - d) Pesos específicos y absorción de agua de agregados inertes (IRAM 1533 e IRAM 1520).
  - e) Contenido unitario de cemento, proporción de los agregados inertes, relación agua-cemento, asentamiento.
- Desgaste "Los Ángeles" de agregados gruesos, etc.
- f) Resistencia específica compresión (IRAM 1546) logradas a siete (7) y veintiocho (28) días de edad.
  - g) En caso de utilizarse incorporador de aire u otro aditivo, se deberá indicar su proporción, marca, técnica de empleo y antecedentes de su utilización en obras públicas si los hubiera. El contenido total de aire incorporado será de 3,5 a 4,5% (IRAM 1602).
  - h) En el caso de utilizarse un fluidificante (reductor del contenido de agua) u otro aditivo adecuado, los tipos y dosis, etc., serán propuestos por el Contratista.
  - i) Juntamente con la fórmula de obra, el Contratista deberá presentar muestra de los materiales.
  - j) Laboratorio donde se realizaron los ensayos.

La Inspección realizará experiencias para verificar el contenido del informe técnico, corriendo por cuenta del Contratista la representatividad de las muestras de todos los materiales, respecto a los que emplearán para ejecutar las obras.

Si los resultados de los ensayos realizados por la Inspección indican que con los materiales y dosificación propuestos puede obtenerse un hormigón de las características especificadas se aprobará la fórmula propuesta.

En caso de incumplimiento de lo establecido y la fórmula propuesta no fuera aprobada, no se autorizará la iniciación de las tareas de hormigonado. Esto no implicará alterar el plazo de obra establecido.

El Contratista realizará ensayos, para verificar que con el equipo y materiales acopiados y realizando los ajustes que resulten necesarios, es posible reproducir los resultados obtenidos con la "fórmula" aprobada como consecuencia de los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio.

En caso de que se proponga cambiar las fuentes de provisión de los materiales o modificar las proporciones de la "Fórmula de obra" aprobada deberá comunicarlo con suficiente anticipación a la Inspección, a los efectos de que puedan realizarse los ensayos y verificaciones necesarias para los nuevos trámites de aprobación.

#### **6.6.- Colocación de Hormigones.**

Antes de verterse el hormigón debe requerirse de la Inspección la aprobación de la correcta

Colocación de armaduras, los dispositivos que eviten desplazamientos, la ubicación, dimensiones y preparación de los moldes y encofrados tal como se indica en los planos respectivos y la limpieza de los mismos, así como de las armaduras, hormigones y elementos de conducción.

El hormigón será colocado en su posición definitiva dentro de los noventa (90) minutos de incorporado el agua de mezclado a los agregados y el cemento, o incorporar aditivos retardadores del fraguado.

Para el caso en que la temperatura ambiente sea mayor de 35°C, se verificará sino ha tenido lugar la iniciación del fraguado, según la norma IRAM 1662, para prever lo cual la Inspección podrá ordenar un lapso menor, o suspender las tareas de hormigonado.

Cuando la temperatura del hormigón fresco llegue a 32°C se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor de 32°C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor de 32°C, se suspenderán las operaciones de colocación.

El hormigón solo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5°C y en aumento. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10° y 25°C. Las operaciones de colocación serán suspendidas al llegar la temperatura del aire a 5°C en descenso.

El hormigón se verterá en los recintos preparados al efecto directamente de los vehículos empleados para el transporte o bien será colocado mediante recipientes o medios de conducción apropiados.

Se evitará que la caída libre del hormigón supere 1,50 m y todo otro medio o procedimiento de colocación que produzca la segregación de sus componentes. Se procurará que el hormigón se deposite lo más cerca posible de su ubicación definitiva.

Terminada la preparación del recinto (moldes o encofrados) y la colocación de armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse las superficies permeables o porosas del mismo. Si durante estas operaciones el recinto sufriera deformaciones las correcciones correrán por exclusiva cuenta del Contratista.

No se podrán iniciar las tareas de colocación del hormigón sin la previa aprobación por parte de la Inspección de las armaduras, moldes y/o encofrados.

En la ejecución de obras de hormigón debe evitarse la interrupción en la colocación mientras la pieza estructural no esté terminada. El lapso de tiempo máximo será determinado por las especificaciones complementarias o por la Inspección.

Cuando deba superponerse una capa de hormigón fresco sobre una capa fraguada, ésta deberá limpiarse con cepillo de alambres y cubrirse con una capa de pasta cementicia u otro compuesto químico que asegure la adherencia antes de colocar el nuevo hormigón. Los compuestos químicos adhesivos previo a su empleo deberán contar con la aprobación de la Inspección.

Si la Inspección, constata que la compactación manual del hormigón no es efectiva, se deberán utilizar vibradores aprobados por la Inspección. El tiempo necesario de vibración dependerá de la trabajabilidad del hormigón y de la efectividad del vibrador y durante el tiempo que resulte imprescindible para que el hormigón alcance el grado adecuado de compactación. Un exceso de vibración puede causar segregación, por lo que se tomarán las medidas necesarias a los fines de disponer operarios competentes a tal efecto.

Sólo será permitido el hormigonado bajo agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación de hormigón bajo agua si ésta tiene desplazamiento o si los encofrados no son lo suficientemente estancos como para evitar corrientes de agua donde debe depositarse hormigón.

Tampoco será permitida ninguna operación de achique dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado su fragüe.

En la distribución del hormigón se evitará que éste sea lavado por el agua, quedando librado a criterio del Contratista la elección del método, pero su aplicación sólo será autorizada por la Inspección después de que ésta haya verificado su eficiencia.

Deberá evitarse el depósito de grandes volúmenes concentrados, debiéndose en consecuencia hacer de distribución, que necesariamente será continua, por capas horizontales.

#### **6.7.- Curado del Hormigón.**

La Inspección no autorizará el inicio de las tareas de hormigonado si previamente se constata que todos los elementos para efectuar la protección y curado del hormigón, no se encuentren a pie de obra en cantidades suficientes y en condiciones de ser empleado.

El hormigón colocado deberá ser protegido contra la pérdida de humedad y las bajas temperaturas.

Con este objeto, durante los siete (7) primeros días se lo mantendrá constantemente humedecido y convenientemente protegido; este plazo mínimo se reducirá a tres (3) días si se utiliza cemento de alta resistencia inicial.

Si el hormigón se coloca en una época del año en que podrían sobrevenir bajas temperaturas, se lo protegerá en forma adecuada para evitar que, en los plazos establecidos la temperatura de las superficies de la estructura sea menor de 10° y si hubiere peligro de heladas, se tomarán precauciones especiales para protegerlas de las mismas durante las primeras setenta y dos (72) horas cuando se emplee cemento Pórtland normal o durante las primeras veinticuatro (24) horas cuando se use cemento de alta resistencia inicial.

#### **6.8.- Toma de Muestras y Ensayos.**

Rige lo indicado en el Reglamento CIRSOC 201. En el caso de extracción de muestras de moto hormigoneras, la misma se efectuará por duplicado después de haber descargado el quince por ciento (15%) y el ochenta y cinco por ciento (85%) del volumen del pastón.

Las especificaciones complementarias indicarán los asentamientos de cono para los distintos hormigones. Las tolerancias a los valores serán los que se indican a continuación:

- a) Para asentamientos menores de 4 cm, tolerancia  $\pm 1$  cm
- b) Para asentamientos comprendidos entre 4 y 7,5 cm, tolerancia  $\pm 1,5$  cm.
- c) Para asentamientos superiores a 7,5 cm, tolerancia  $\pm 2,5$  cm.

En ningún caso se admitirá el empleo de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

## **7. Reparaciones de Calzadas de Hormigón.**

### **7.1.- Delimitación.**

La delimitación de las áreas sujetas a demolición para la intervención, será definida en conjunto con la Inspección de obra. A efectos de definir esta delimitación atenderá las siguientes pautas:

El área delimitada tendrá forma cuadrangular, con dos lados paralelos al eje de la calzada.

Los límites de la intervención no estarán a menos de 0,50 m de grietas o fisuras. Si las hubiese, se ampliará la delimitación hasta incluirlas.

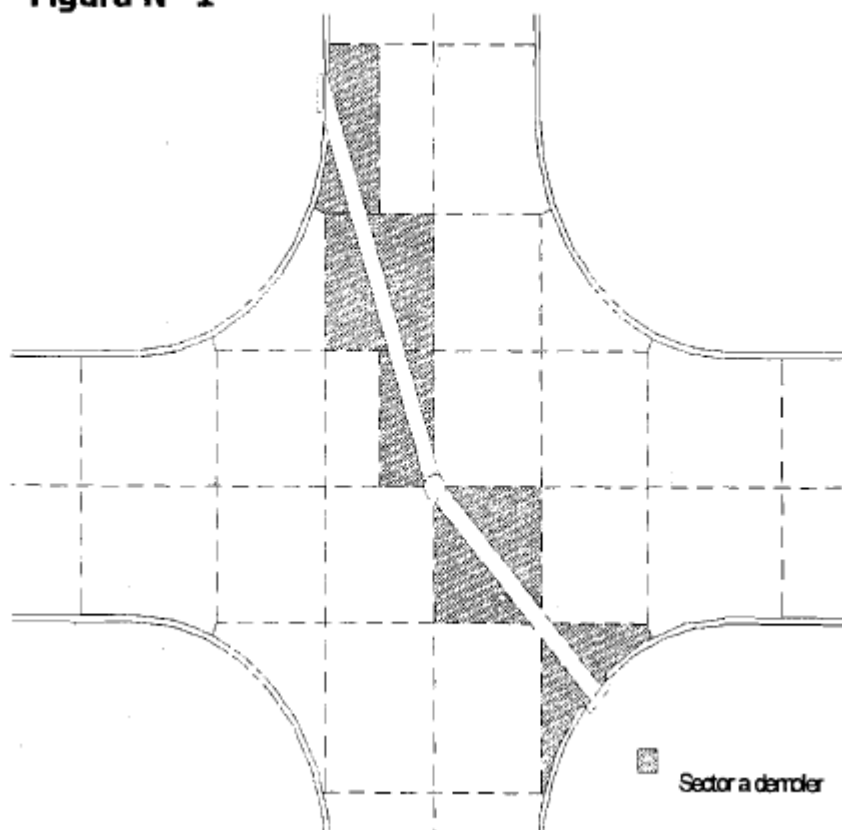
El ancho de la intervención no será inferior a 0,60 m y se extenderá como máximo hasta 0,80 m de una junta transversal.

En el caso de zanjás continuas, paralelas al sentido longitudinal de la calzada, se procurará hacer coincidir el límite con la junta longitudinal. En caso contrario, la distancia a la junta longitudinal será superior a 0,80 m.

En el caso de zanjás oblicuas al eje longitudinal del pavimento, se deben delimitar secciones cuadrangulares que contengan a las mismas, ampliando el área delimitada para demoler (Fig. N° 1).

Cuando la fracción de losa remanente, no sujeta a demolición, resulte inferior a un medio (1/2) de la losa original, debe ampliarse la delimitación del área a demoler hasta la junta o borde del pavimento más próximo (Fig. N° 1).

**Figura N° 1**



### **7.2.- Demolición y excavación en profundidad.**

Una vez aprobada por la Inspección la delimitación propuesta, se procede a la demolición y excavación en profundidad. Para ello se practica un corte mediante aserrado de un tercio del espesor de la losa o como mínimo de 0,050 m. Deben obtenerse caras verticales, excepción hecha de bordes libres y juntas a plano de debilitamiento superior.

En el avance de la demolición en profundidad, se procura mantener la regularidad y verticalidad de las caras, sin producir daños en la parte aserrada. Si en el corte se observa que las fracciones de losas no presentan aspecto sólido, se procede a la ampliación de la demolición. No se admite la demolición mediante el empleo de elementos de impacto no manuales.

Los límites de demolición de la losa serán ligeramente mayores que los respectivos límites de la base que se demuele (Fig. N° 2). Se procura que no se generen discontinuidades en planos verticales en todo el espesor de la reparación.

Cuando los límites de la intervención alcancen a juntas transversales con pasadores, se procura mantener las barras existentes. Caso contrario se procede a la eliminación de los pasadores existentes y su reemplazo por nuevos elementos de transferencia de carga.

Asimismo, cuando los límites de la intervención alcancen a juntas longitudinales, se procura mantener las barras de unión existentes. Se procede al refuerzo y/o prolongación de aquellas barras que resulten dañadas o que su estado no garantice un adecuado funcionamiento.

Cuando los límites de la intervención no interesen a juntas longitudinales o transversales, a excepción de los bordes libres y juntas ensambladas a borde libre, se procede a la inserción de barras de unión sobre todos los lados de la misma, de forma de restaurar la capacidad de carga de la losa original, siguiendo la metodología descrita en el punto 7.-

Los productos de la demolición y excavación no utilizados en el posterior relleno, serán dispuestos en forma ordenada, en lugares que no produzcan en propiedades vecinas, hasta tanto sean trasladados a su destino final.

### **7.3.- Materiales.**

Los materiales a utilizar cumplirán con las prescripciones del Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO" y Anexos.

### **7.4.- Relleno de excavaciones.**

El relleno inicial, de recubrimiento de la cañería o instalación que motiva la intervención, se realiza de acuerdo a las normas del ente responsable del servicio.

El relleno hasta el nivel de la subrasante existente, se efectúa mediante el empleo de los materiales excavados que resulten aptos. El eventual déficit de materiales, se cubre con suelos seleccionados, suelos estabilizados o arena silíceas del río Paraná.

Los suelos y suelos seleccionados se colocan en capas no superiores a 0,30 m de espesor y se compactarán hasta alcanzar una densidad seca igual o mayor al 95% de la obtenida en el ensayo Proctor T-99. Los rellenos de arena tratada con cemento Portland (3 %) o cal hidráulica (no aérea) (3 %) pueden efectuarse en capas de hasta 1,00 m de espesor, debiendo compactarse exclusivamente por métodos vibratorios. No se admite la compactación de capas de arena mediante la acción hidráulica del vertido de agua. No se admite el relleno de arena sin algún tipo de agente aglutinante.

En los casos en que el relleno se practique con arena, los últimos 0,20 m se completan con una mezcla de arena y 6 % de Cemento Portland en peso. La relación agua cemento de esta mezcla será menor a 0,60. Esta capa se compacta mediante placas vibratorias livianas. La misma se mantiene húmeda hasta su cobertura por la capa superior o bien se ejecuta un riego asfáltico de curado. Esta última capa puede sustituirse por materiales que produzcan el confinamiento de la arena y permitan obtener la resistencia mecánica necesaria para la prosecución de la reparación con las capas estructurales correspondientes.

### **7.5.- Reposición de la subbase.**

La reconstrucción de la Sub-base se llevará a cabo mediante una mezcla de arena - cemento con 8% de cemento Portland normal o bien el mismo porcentaje de cemento compuesto, de bajo calor de hidratación.

La compactación de la arena - cemento se logra mediante la utilización de placas vibratorias livianas.

### **7.6.- Reposición y colocación de elementos de transferencia de carga – Pasadores.**

En el caso de intervenciones que afecten a una junta transversal como límite de la misma, se colocan pasadores de acero liso de 0,025 m de diámetro cada 0,30 m en el plano medio del espesor de la losa. A tales efectos se practican perforaciones en el hormigón de la losa que se conserva, con la alineación del eje longitudinal de la calzada, tanto en el plano horizontal como vertical. La tolerancia en la alineación de las perforaciones es de 1:75 respecto del eje de la calzada.

Los orificios tienen una profundidad de 0,20 m como mínimo, siendo el diámetro ligeramente superior al del pasador. La barra de acero debe adherir a las paredes de la perforación mediante el empleo de resinas epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del material adhesivo, la perforación es cuidadosamente limpiada y secada mediante aire comprimido. La parte no adherente del pasador, y el capuchón en las juntas de expansión, queda del lado a hormigonar. Deben tomarse las previsiones necesarias para evitar que se produzcan desalineaciones de los pasadores antes y durante el hormigonado.

Cuando la losa intervenida se encuentra en buenas condiciones, es decir que no presenta grietas activas (que no "trabajan"), se solidariza la parte nueva a reponer con la fracción preexistente que se mantiene, utilizando barras de unión. Para ello se practican perforaciones en tresbolillo en el plano vertical de los bordes de la losa preexistente, de 0,014 m de diámetro mínimo, para alojar barras de acero conformado de alto límite de fluencia de 0,012 m de diámetro.

La dirección de las perforaciones es oblicua al plano vertical de la losa y no paralelas entre si. Se procura que la desviación respecto de la normal a dicho plano sea superior a 15°. La profundidad de la perforación es como mínimo de 0,20 m. La longitud de cada barra será de 0,60 m y la separación entre las mismas será no superior a 0,30 m (Figura N° 2).

Las barras se fijan a los orificios mediante resina epoxi o mortero de cemento Portland sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del material adherente se limpia prolijamente el orificio mediante la utilización de aire comprimido.

Cuando la losa afectada por la intervención presenta grietas activas que la dividen en tres o más bloques, puede omitirse la colocación de barras de unión.

### **7.7.- Reposición del Hormigón**

El hormigón a emplear para la reposición de la fracción de losa demolida, será de clase de resistencia H-30. Debe desarrollar resistencia lo más rápidamente posible, para habilitar las calzadas al tránsito como máximo a las setenta y dos (72) horas de hormigonado.

La relación agua - cemento será la más baja compatible con los medios de colocación para minimizar la retracción por secado.

Para la elaboración, transporte, colocación, compactación y curado del hormigón se respetarán las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO" y Anexos; las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO.

REQUISITOS, INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE".

El curado del hormigón se realizará mediante láminas de polietileno de 100 micrones de espesor mínimo y una cubierta termo aislante de poliestireno expandido de 0,05 metros de espesor y 16 Kg/m<sup>3</sup> de densidad.

Finalizado el curado del hormigón, se procede a la limpieza y sellado de las juntas con cemento asfáltico modificado con polímeros.

#### **7.7.- Supervisión de los Trabajos**

Las obras se llevarán a cabo bajo la supervisión del personal del Contratante.

#### **7.8.- Conservación - Condiciones para la Recepción**

Los trabajos realizados según lo aquí especificado, serán conservados durante el período de garantía de la obra.

La recepción definitiva estará condicionada a que, durante el citado período de garantía, no se produzcan descensos o hundimientos de la fracción de losa reconstruida, respecto del resto de la calzada adyacente, ni se hayan inducido daños al pavimento circundante.

A tal efecto, el contratante verificará condiciones de regularidad superficial. Es condición de recepción que las juntas formadas en los bordes de la zona intervenida, igualen el nivel de las losas circundantes. No se admitirán desviaciones de  $\pm 0,010$  m cuando se aplique una regla recta de tres (3) metros, sobre la intervención y sobre el pavimento aledaño en cualquier posición. En este último caso la regla apoyara la mitad de su longitud sobre el área reparada. En los lugares donde se verifiquen irregularidades superiores a las indicadas, se procederá a corregir las deficiencias.

Si no se cumpliera esta condición, el Contratista deberá proceder nuevamente a la apertura, reconstruir la estructura subyacente y la losa de hormigón de acuerdo a estas instrucciones, abriéndose un nuevo período de garantía de igual duración que el originalmente establecido.

En el caso de que, efectuada la reposición del pavimento por el Contratista, la Inspección estime, previas las comprobaciones pertinentes, que las obras no se han realizado de acuerdo con las exigencias técnicas correspondientes, el Contratante podrá proceder a la demolición y nueva construcción de las obras defectuosas, estando obligado el Contratista a satisfacer los gastos que se produzcan por la demolición, relleno de zanjas y nueva reposición del pavimento.

### **8. Reparación de Veredas.**

#### **8.1.- Contrapisos de Hormigón Pobre**

Ejecución de contrapisos de hormigón de cascotes de 10 cm de espesor. El dosaje de materiales que se deberá considerar será el siguiente:

- 1/8 cemento
- 1 cemento de albañilería
- 3 arena gruesa
- 5 cascote de ladrillos

Los materiales constitutivos de la mezcla, como asimismo su proceso de fabricación y colocación, deberán cumplir con los requisitos relativos a hormigones hidráulicos indicados en las Especificaciones Generales.

Se ejecutará el contrapiso respetando cotas y niveles determinados por la Inspección. Esta también establecerá los lugares donde se realizarán cortes en todo el espesor del contrapiso a los efectos de la ejecución de juntas de dilatación, las que configurarán paños de dimensiones nunca mayores que 4 m de lado.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de un contrapiso de mayor o menor espesor, según los espesores que se verifiquen en el contorno de la intervención.

La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de dilatación, a los efectos de garantizar una adecuada continuidad del trabajo mecánico de los contrapisos.

#### **8.2.- Piso de Hormigón Armado Alisado.**

Ejecución de pisos de hormigón de piedra con armadura de acero.

Se utilizará para su ejecución hormigón H 17 según Reglamento CIRSOC 201, elaborado con piedra granítica partida, cemento tipo Portland y con un mínimo de 22 kg / m<sup>3</sup> de acero Tipo III o Tipo IV.

Todos los materiales constitutivos y su dosificación, el proceso de fabricación y la colocación del hormigón, deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201.

La armadura a colocar estará ubicada a 3 cm de la subrasantes del terreno, debiendo utilizarse separadores no porosos para mantenerla en posición.

El espesor requerido para el piso será de 12 cm, debiendo darse una prolija terminación a la superficie alisándola mediante llana metálica o fratas de goma espuma.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de un piso de mayor o menor espesor, según los espesores que se verifiquen en el contorno de la intervención.

Se ejecutarán juntas de dilatación configurando paños con dimensiones nunca mayores de 4 m de lado, de un ancho no superior a los 15 mm y con una profundidad que incluya la totalidad del espesor del hormigón. La ejecución se realizará en forma continua por paños completos entre juntas de dilatación, a los efectos de garantizar una adecuada uniformidad de color y textura y una total continuidad de trabajo mecánico de los solados.



Se adoptarán los recaudos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

### **8.3.- Pisos y Carpetas de Nivelación de Cemento Alisado.**

Ejecución de pisos y carpetas de nivelación de cemento alisado. Se ejecutarán con mortero de cemento y arena con dosaje 1:4, utilizando arena limpia y tamizada, con un espesor mínimo de 2 cm y un máximo de 4 cm, previendo los niveles definitivos. Se barrerán perfectamente los contrapisos, volcando y extendiendo una lechada cementicia antes de efectuar las carpetas, las cuales se comprimirán a fratás hasta que el agua fluya a la superficie.

La terminación de las carpetas será alisada con llana o fratás, o bien texturada mediante rodillo adecuado, a criterio exclusivo de la Inspección.

Las guías de nivel se retirarán antes de su fragüe completo para reponer el mortero, no debiendo quedar imperfecciones de ningún tipo, especialmente lomos, depresiones o rebarbas.

Una vez fraguadas, las carpetas se protegerán a la adherencia de cualquier otro mortero húmedo que pudiera utilizarse en ese local, esparciendo arena seca a retirar al momento de iniciar la colocación de pisos o cuando lo indique la Inspección.

Sobre contrapisos existentes se reemplazará la lechada cementicia por un puente de adherencia acrílico del tipo LATEX PAC 100 de FERROCEMENT, o SIKA LATEX, o calidad equivalente a juicio exclusivo de la Inspección.

Se considerará la ejecución de los cortes necesarios en el piso en todo su espesor, con una separación no mayor de 4 m, para la realización de juntas de dilatación.

### **8.4.- Pisos de Baldosas Calcáreas Varias.**

Ejecución de solados de veredas con baldosas calcáreas reglamentarias, de los siguientes tipos:

Baldosas calcáreas de 15x15 cm y/o 20x20 cm, de 4, 9 y/o 16 panes, color gris cemento.

Baldosas calcáreas de 15x15 cm y/o 20x20 cm, tipo vainilla de 4, 6 y/o 10 bastones, color gris cemento.

El solado se colocará sobre mezcla de asiento ejecutada con el siguiente dosaje:

1/2 cemento  
1 cal  
3 arena gruesa

Previo a la colocación de las baldosas se realizará un espolvoreado de cemento.

Las juntas de dilatación que se requieran, quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 4 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso.

Se tomarán los recaudos necesarios para el correcto pastinado y curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

Se respetarán los niveles y terminaciones que indique la Inspección.

### **8.5.- Pisos de Baldosas Graníticas de 15 x 15 cm. de 4 Paneles.**

Ejecución de pisos de baldosas graníticas del tipo reglamentarias color gris, ranuradas en 4 panes y biseladas, de 15 x 15 cm, incluida la mezcla de asiento.

El color y la granulometría quedarán a criterio de la Inspección de Obra, el Contratista deberá presentar muestras para su aprobación, las cuáles cumplirán con las siguientes condiciones y especificaciones:

Capa de desgaste de 8 mm de espesor promedio (espesor mínimo 5 mm)  
Espesor total mínimo de 22 mm  
Densidad mayor o igual a 2200 kg/m<sup>3</sup>  
Cara posterior de alta rugosidad  
Las baldosas se colocarán sobre mezcla de asiento con el siguiente dosaje:

1/2 cemento  
1 cal hidratada  
3 arena

Previo a la colocación se deberá pintar la cara posterior de la baldosa con una lechada de cemento adhesivo y agua (2:1) y realizar un espolvoreado de cemento sobre la mezcla de asiento.

Las baldosas se asentarán a golpes de cabo de martillo o mediante taco de madera y se colocarán separados entre sí con juntas de aproximadamente 2 mm, utilizando espaciadores apropiados, según indicaciones de la Inspección. Estas juntas se rellenarán hasta lograr un perfecto enrase de los mosaicos, utilizando una mezcla formada por 1 kg de pastina de color adecuado y 1/2 litro de agua, distribuyéndola mediante escoba o secador de goma en forma diagonal a las juntas, hasta que la pastina penetre totalmente en las mismas. El tomado de las juntas deberá realizarse entre las 24 y las 48 horas de la colocación de los mosaicos.



Se tomarán los recaudos necesarios para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado. Las juntas de dilatación que se requieran será de aproximadamente 5 mm de espesor, y quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 5 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. Se respetarán los niveles y las terminaciones que indique la Inspección de Obra.

#### **8.6.- Pisos de Mosaicos Graníticos Biselados 20x20, 25x25 y 30x30 Cm.**

Ejecución de pisos de mosaicos graníticos pasados a pulidora y biselados de 20x20, 25x25 y 30x30 cm o similar, incluida la mezcla de asiento.

El color y la granulometría serán a criterio de la Inspección, debiendo el Contratista presentar muestras para su aprobación. Los mosaicos se colocarán sobre mezcla de asiento con el siguiente dosaje:

1/2 cemento  
1 cal hidratada  
3 arena

Previo a la colocación se deberá pintar la cara posterior del mosaico con una lechada de cemento adhesivo y agua (2:1) y realizar un espolvoreado de cemento sobre la mezcla de asiento.

Los mosaicos se asentarán a golpes de cabo de martillo o mediante taco de madera y se colocarán separados entre sí con juntas de aproximadamente 2 mm, utilizando espaciadores apropiados, según indicaciones de la Inspección. Estas juntas se rellenarán hasta lograr un perfecto enrase de los mosaicos, utilizando una mezcla formada por 1 kg de pastina de color adecuado y 1/2 litro de agua, distribuyéndola mediante escoba o secador de goma en forma diagonal a las juntas, hasta que la pastina penetre totalmente en las mismas. El tomado de las juntas deberá realizarse entre las 24 y las 48 horas de la colocación de los mosaicos. Se tomarán los recaudos para el correcto curado del solado, que deberá cuidarse como mínimo durante tres días, y que consistirán en el mantenimiento de condiciones de humedad adecuada mediante riego, cobertura con arena o arpillera humedecida, cobertura con polietileno negro, o medios equivalentes. Estos trabajos incluyen el cercado de la obra ejecutada que garantice la interrupción del tránsito de personas o vehículos durante el proceso de curado.

Las juntas de dilatación que se requieran será de aproximadamente 5 mm de espesor, y quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 5 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. Se respetarán los niveles y las terminaciones que indique la Inspección.

#### **8.7.- Pisos de Losetas Graníticas de 40x40, 50x50 y 60x60 Cm.**

Ejecución de pisos de losetas graníticas pasadas a pulidora y biseladas de 40 x 40 color gris o negro, 50x50 color gris o rojo y 60x40 cm. Tendrán color y grano homogéneo no admitiéndose variaciones entre una partida y otra. La Inspección aprobará las muestras presentadas por el Contratista.

Las losetas se colocarán sobre mezcla de asiento con el siguiente dosaje:

1/2 cemento  
1 cal  
3 arena gruesa

Previo a la colocación se deberá pintar la cara posterior de la loseta con una lechada de cemento adhesivo y agua (2:1) y realizar un espolvoreado de cemento sobre la mezcla de asiento.

Las losetas se colocarán con una separación de aproximadamente 5 mm entre sí, según la indicación de la Inspección. Estas juntas se rellenarán hasta lograr un perfecto enrase con la parte inferior del bisel de las losetas, utilizando una mezcla ejecutada según el siguiente dosaje:

1 cemento  
1 cal  
4 arena gruesa

Las juntas de dilatación que se requieran, quedarán configurando paños con dimensiones nunca mayores que 4 m de lado. El corte deberá incluir el espesor total de la mezcla de asiento, y realizarse en correspondencia con los cortes existentes en el contrapiso. Se respetarán los niveles y terminaciones que indique la Inspección.

#### **8.8.- Pisos de Losetas de Piedra Lavada de 40x40, 50x50 y 60x60 Cm.**

Ejecución de pisos de losetas de piedra granítica lavada de 40x40, 50x50 y 60 x40 cm, biseladas, color blanco o rojo, siendo válidas todas las especificaciones y condiciones de colocación establecidas en la especificación precedente. Tendrán color y grano homogéneo no admitiéndose variaciones entre una partida y otra. La Inspección aprobará las muestras presentadas por el Contratista.

## **C.2-2 REFACCION DE PAVIMENTOS PARA DESAGÜES PLUVIALES**

### **1. Ritmo, Deficiencias de las Refecciones**

La refacción de pavimentos y veredas para tramos de zanja, se efectuará al mismo ritmo con que se realice la colocación de cañerías, en forma tal que dicha refección no podrá atrasarse en más de 200 m., en cada frente de trabajo, al relleno de la excavación correspondiente.

Tal brecha podrá ser ampliada si a juicio de la Inspección la misma no resultara suficiente para garantizar una correcta compactación. Tal circunstancia no eximirá al Contratista de su obligación de mantener los sectores afectados por la obra en perfecto estado de limpieza, prolijidad y seguridad (sin la presencia de material remanente).

En caso de incumplimiento, la Inspección fijará un plazo para regularizar su ejecución, bajo apercibimiento de aplicar las multas que prescriba el Pliego.

Cualquier hundimiento de los pavimentos y/o veredas reconstruidos sea que provenga de la mala ejecución y del relleno de las excavaciones, deberán ser reparado por el Contratista por su cuenta en el plazo que le fije la Inspección. En caso de incumplimiento se hará pasible de una multa, de acuerdo a lo establecido en el Pliego.

### **2. Medición y Pago**

#### *a) Medición*

##### *a.1) Pavimentos:*

Cualquiera sea el tipo de Pavimentos, el ancho de la rotura y refacción a reconocer será idéntico al ancho de la zanja establecido en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA DESAGUES PLUVIALES Capítulo 5 Artículo 15 (Movimiento de Suelos - Medición).

No se medirán sobreanchos o superficies adicionales en correspondencia con cámaras, bocas y sumideros, computándose como zanja corrida.

##### *a.2) Veredas:*

Cualquiera sea el tipo de vereda se reconocerá al Contratista un sobreancho de hasta 0.20 m. a cada lado de la excavación correspondiente, según los anchos de la misma establecidos en las ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES PARA DESAGUES PLUVIALES Capítulo 5 Artículo 15 (Movimiento de Suelos - Medición).

No se medirán sobreanchos o superficies en correspondencia con cámaras, bocas y sumideros.

#### *b) Pago*

##### *b.1) Pavimentos:*

Se liquidarán al precio unitario contractual acordado para cada tipo de pavimento. No se reconocerá incremento alguno por superficies adicionales, por lo que el Contratista deberá considerar la incidencia de la rotura y refección correspondiente en los costos de las cámaras, bocas y sumideros que originaron tales superficies adicionales.

##### *b.2) Veredas*

Se liquidarán al precio unitario contractual acordado para cada tipo de vereda. Con idéntico criterio al expuesto en el apartado b.1) anterior no se reconocerá incremento alguno por superficies adicionales a romper y refaccionar en correspondencia con cámaras, bocas y sumideros.

Los precios unitarios que se contraten para la refección de afirmados y veredas incluirán la provisión de cordones que se hubiesen dañado durante la ejecución de las obras, o la colocación de los que se hubiesen retirado durante el curso de los trabajos.

### **C.3 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DRENAJE A CIELO ABIERTO**

#### **INDICE**

**Art.TC.01º:** Características técnicas de los trabajos a realizar.

**Art.TC.02º:** Seguridad a adoptar en obra.

**Art.TC.03º:** Instalaciones que afectan el trazado de las obras.

**Art.TC.04º:** Medios y sistemas a emplear en la ejecución de excavaciones, restricciones en el avance de obra, material sobrante.

**Art.TC.05º:** Relleno y compactación.

**Art.TC.06º:** Colocación de cañerías prefabricadas, asiento de cañerías, ejecución de juntas.

**Art.TC.07º:** Geometría y cualidades hidráulicas de las zanjas.

**Art.TC.08º:** Remoción de Obstrucciones.

**Art.TC.09º:** Cruce de calzada de HºAº.

**Art.TC.10º:** Cruce de calzada de PVC.

#### **Art.TC.01º: CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**

El conjunto de los trabajos a realizar por la Contratista para la presentación del servicio de "ADECUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE A CIELO ABIERTO", quedan encuadrados por los Ítems indicados en los artículos integrantes del Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y serán ejecutados de acuerdo a las características técnicas indicadas a continuación para cada ítem.

Es responsabilidad exclusiva de la Contratista la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales, debiendo ser éstos de primera calidad y contar con la aprobación del Contratante, los equipos, herramientas, etc., como así también la mano de obra y todo el personal necesario, tanto para el empleo de estos últimos, como para la completa y correcta ejecución de la obra contratada.

Dicha responsabilidad es extensiva a la señalización, construcción y mantenimiento de las calles y veredas auxiliares, de desvíos, medidas de seguridad y cualquier otra provisión, trabajo o servicio detallado en la documentación contractual, o que, sin estar indicado expresamente en la misma, sea necesario efectuar para que las obras queden, total y correctamente terminadas, de acuerdo con su fin y con las reglas del arte de construir incluyendo el transporte y deposición del material sobrante, si fuese el caso, y donde lo dispusiere la inspección.

#### **Art.TC.02º: SEGURIDADES A ADOPTAR EN OBRA**

El presente artículo complementa y amplía las disposiciones contenidas en el Pliego de Condiciones en el Anexo "HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE".

Complementando lo expuesto la Contratista deberá dar estricto cumplimiento a los puntos que a continuación se detallan:

##### **- Trabajos a cielo abierto:**

Para excavaciones a cielo abierto cuyo ancho de excavación sea mayor o igual a un (1) metro se exigirá la colocación de tarimas que cubran en su totalidad la misma con excepción de la denominada zanja nueva.

##### **- Puentes, planchadas y pasarelas:**

Cuando con las obras se pase por delante de las puertas, cocheras de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchadas provisorios destinados a permitir el tránsito de vehículos, personas o animales.

Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se encontrará obstruido por las construcciones, se colocarán cada sesenta (60) metros, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de longitud que se requiera con pasamanos y baranda.

##### **- Señalización en obras - Desvío del tránsito:**

La Inspección de Obra determinará en cada caso particular (según el tipo de trabajo y lugar donde se desarrolle el mismo) además de las medidas de seguridad descriptas, la cartelería a colocar.

Para los casos de desvío de tránsito, el criterio a emplear será el establecido por la repartición con incumbencia en Seguridad y Circulación Vial. En los sectores de la obra especialmente indicados por la Inspección, la Empresa Contratista, con una antelación de 10 días corridos al inicio de los trabajos, deberá contar con los elementos de seguridad dispuestos por dicho Departamento.

En el anexo Cartelería de Obra del Pliego de Condiciones, se consignan a título indicativo, tipo y forma de distintas señalizaciones y protecciones.

##### **- Señalización luminosa:**

En los desvíos de tránsito y en todo lugar que indique la Inspección de Obra, la Contratista deberá colocar por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Los faroles serán alimentados por energía eléctrica con una tensión máxima de 32 voltios.

##### **- Forma de pago:**

Los gastos que originen los elementos de seguridad descriptos, estarán incluidos en los precios de los ítems correspondientes.

#### **Art.TC.03º: INSTALACIONES QUE AFECTAN EL TRAZADO DE LAS OBRAS**

La Contratista deberá tomar conocimiento de todos los obstáculos e instalaciones existentes que pudieran incidir en las trazas de las zanjas, cañerías, cámaras, etc. En ningún caso se hará lugar a reclamos originados por la presencia de tales instalaciones.

Será obligación de la Contratista prever el desvío de todo tipo de cañerías de agua corriente, que interfieran en el escurrimiento según indicación de la Inspección.

La Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones e instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas

En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras metálicas semejantes, deberán ser de sistema y dimensiones adecuadas, a la naturaleza del terreno de que se trate, previamente aprobados por la Inspección en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva, dentro de la seguridad pretendida.

En el caso de excavaciones de a cielo abierto donde se encuentren instalaciones existentes, estas deberán ser protegidas debidamente de actos vandálicos a que puedan ser sometidas.

Todas las instalaciones Públicas y/o Privadas existentes que resulten dañadas durante la ejecución de los trabajos se deberán reparar inmediatamente, dejándose en correcto estado de seguridad y funcionamiento en forma inmediata.

Los trabajos de reparación descriptos deberán contar con la aprobación de la Inspección.

De producirse la rotura de alguna conexión pluvial o de aguas domiciliarias, la misma deberá reponerse y dejarse en iguales condiciones de funcionamiento y terminación a las previamente existentes, dentro del mismo día en que se ha producido la misma.

Todas estas medidas no recibirán pago alguno, encontrándose incluidas en el precio unitario de los distintos ítems.

#### **Art.TC.04º: MEDIOS Y SISTEMAS A EMPLEAR EN LA EJECUCION DE EXCAVACIONES, RESTRICCIONES EN EL AVANCE DE OBRA, MATERIAL SOBRANTE.**

La Contratista será única responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a todo bien mueble o inmueble, de dominio Público o Privado, incluyendo Instalaciones de Servicios, derivado del empleo de los sistemas de trabajo adoptados.

La Inspección podrá exigir a la Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo, o la presentación de cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima a la Contratista de su responsabilidad frente a cualquier tipo de accidentes.

Los trabajos se realizarán teniendo en cuenta las subcuencas consideradas en el proyecto correspondiente, de forma tal que los posibles frentes de trabajo se ajusten a dicha división hidráulica. Asimismo, el avance de la obra se producirá desde las captaciones de zanja hacia aguas arriba.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo la Contratista, adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin por su exclusiva cuenta y riesgo.

Para defensa contra avenidas de aguas superficiales se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga la Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas la Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutarán la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados y previamente aprobados por la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos los trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaran, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

Al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, la Contratista deberá eliminar toda posibilidad de daño, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a bienes y/o instalaciones próximas o de cualquier otro orden, de todos los cuales será único responsable.

Las excavaciones para la colocación de cañerías, correspondientes a cruces de calzadas o alcantarillas domiciliarias, deberán cerrarse, para permitir el tránsito vehicular, en el día, no pudiendo la Contratista continuar con la excavación, quedando a juicio exclusivo de la Inspección la modificación de dicho plazo, previa fundamentación de las causas de fuerza mayor que dieron origen a tal incumplimiento.

La Inspección definirá en la obra la posición planialtimétrica de aquellas cañerías u otras colocaciones cuya locación no se aclara en el proyecto.

Los trabajos deberán realizarse siempre dentro de la subcuenca definida en su oportunidad por la Inspección a partir del punto de menor cota, avanzando hacia aguas arriba y respetando rigurosamente que previo al inicio de una tarea en un lugar, deberá encontrarse totalmente ejecutada y técnicamente terminada la adecuación del sistema de drenaje prevista, desde donde dieron comienzo los mismos y hasta el lugar en cuestión.

Si la Contratista no cumpliera lo establecido precedentemente, la Inspección le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones establecidas, y en caso de incumplimiento se hará pasible de una multa de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones, por cada día de atraso y por cada frente de trabajo, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta del Contratista.

El material sobrante proveniente de las excavaciones de las adecuaciones, será retirado por la Contratista y llevado donde lo determinare la Inspección. La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será por cuenta del Contratista y su costo se considerará incluido dentro de los ítems correspondiente a excavaciones.

La Contratista deberá alejar dicho material del lugar de las obras a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos no pudiendo permanecer más de cuarenta y ocho horas (48 hs) en el mismo. Si en el lugar de los trabajos se produjeran acumulaciones injustificadas del material proveniente de las excavaciones, la Inspección fijará plazos para su alejamiento.

Cuando por razones extraordinarias, que deberán ser debidamente aclaradas por la Contratista y aceptadas por la Inspección no se pudiera dar cumplimiento a lo indicado deberá acopiarse el material sobrante en forma encajonada.

En caso de incumplimiento, la Contratista se hará pasible de la aplicación de una multa de acuerdo a lo establecido Pliego de Condiciones, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer el retiro de dicho material por cuenta de aquel.

#### **Art.TC.05º RELLENO Y COMPACTACION**

El relleno de las excavaciones se efectuará con suelo seleccionado. Si fuera necesario transportar tierra de un lugar a otro de las obras para efectuar rellenos, la provisión, carga, transporte y deposición será por cuenta de la Contratista.

En todos los casos, el sistema o medios de trabajo para efectuar los rellenos, serán aprobados previamente por la Inspección.

El relleno para cañerías, hasta 0.40 m sobre el nivel del trasdos de las cañerías se efectuará por apisonado manual, en sucesivas capas de no más de 10 (diez) cm de espesor. Los pisones deberán tener una superficie de apisonado no mayor de 200 cm<sup>2</sup>, cuyo lado menor no debe superar los 10 cm. El suelo será humedecido si fuera necesario, para lograr la densidad adecuada.

Con relación al relleno faltante, la compactación podrá realizarse con procedimientos mecánicos, también por capas de no más de 20 cm de espesor hasta llegar en calzada pavimentada hasta un nivel de 20 cm. por debajo del correspondiente a la subrasante del pavimento existente. La densidad mínima exigida será del 95% del Proctor Normal Standard (ASSHO-T.99), del suelo del lugar.

El resto se completará, para cualquier pavimento existente hasta una cota que sea compatible con el espesor de la carpeta de rodamiento, mediante un estabilizado compuesto con suelo del lugar (cuando las características y condiciones del mismo lo permitan; caso contrario, quedará por cuenta y cargo de la Contratista la provisión del mismo, considerándose su costo incluido en el precio de los ítems respectivos, quedando sujeta a la aprobación previa de la Inspección), escoria y cal con el siguiente dosaje tentativo:

65% del lugar

35% escoria de alto horno o acería con granulometría 0-10

1.5% de cal aérea hidratada sobre el 100%.

La Contratista previo a la iniciación de las obras deberá presentar la fórmula de obra.

La densidad mínima a conseguir en este estabilizado deberá ser del 100% del mismo Proctor anteriormente enunciado, con una única modificación, que se suplantarán el tamiz N° 4 a utilizar por el 3/8".

- En los casos que el relleno y compactación se efectúe en calzada que no estén pavimentadas, sobre tierra natural o en banquina, se exigirá una densidad mínima del 95% del Proctor Standard del suelo del lugar y hasta los niveles superiores existentes.

- De existir calzadas terminadas con estabilizados y hasta 20 cm. por debajo de su nivel existente, se rellenará y compactará igual a los casos anteriores hasta conseguir un mínimo del 95% de densidad del Proctor Standard del suelo del lugar; luego se deberá reconstruir el estabilizado exactamente igual al descrito en párrafos anteriores en los 20 cm. restantes y con las mismas exigencias con respecto a las densidades mínimas a conseguir en su compactación.

- En veredas los rellenos y compactaciones se ejecutarán con suelos del lugar hasta nivel inferior de los contrapisos existentes y en zonas aledañas a veredas hasta nivel del terreno natural. Los trabajos se ejecutarán con el suelo del lugar con las mismas metodologías anteriormente enunciadas hasta alcanzar una densidad mínima de compactación del 90% de densidad del Proctor Standard.

- Queda a criterio de la Inspección, para algunos lugares que ella crea conveniente (entradas importantes de vehículos, etc.) exigir un mínimo del 95%.

- Los hundimientos de pavimentos y veredas derivadas de la mala ejecución de los rellenos, deberán ser reparados por la Contratista por su cuenta y cargo, dentro del plazo que exige la Inspección.

Si luego de terminados los rellenos y en las compactaciones descriptas se produjeran asentamientos, la Inspección fijará en cada caso al Contratista un plazo para realizar la/s reparación/es correspondiente/es, y en caso de incumplimiento, ésta se hará pasible de la aplicación de una multa de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones, sin perjuicio del derecho del Contratante de disponer la ejecución de los trabajos necesarios, por Administración o por terceros, y por cuenta de la Contratista.

Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas "in situ", no se podrá efectuar relleno de ninguna naturaleza, ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito las calles hasta tanto lo autorice la Inspección.

#### **Art.TC.06º: COLOCACION DE CAÑERIAS PREFABRICADAS, ASIENTO DE CAÑERIAS, EJECUCION DE JUNTAS**

Las cañerías responderán a las exigencias establecidas en el presente Pliego.

Todas las cañerías - cualquiera fuese el material constitutivo de las mismas – deberán ser construidas bajo normas IRAM. La Inspección podrá requerir el Certificado de Fábrica respectivo, donde conste la partida de la que proceden, debiendo en todos los casos ser aprobadas en última instancia por esta antes de ser instaladas.

La aprobación de los caños por parte del Contratante no exime a la Contratista de la obligación de efectuar las reparaciones o cambios de los caños y piezas especiales que acusaran fallas o pérdidas al efectuar las pruebas de las cañerías colocadas o detectadas con el transcurso del tiempo, corriendo los gastos que ello demandare por su exclusiva cuenta.

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente separándose aquellos que presenten rajaduras o fallas, para no ser colocados. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remaches en correspondencia de cada junta.

Antes de bajarlos a las zanjas, los caños y piezas se limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de las espigas y enchufes. Luego se asentarán



firme sobre el fondo de la excavación, cuidando de que apoyen en toda la longitud del fuste y se ejecutarán las juntas.

Las cañerías de espiga y enchufe, se colocarán con el enchufe en dirección opuesta a la pendiente descendente de la cañería.

Si el fondo de la zanja hubiera sido excavado a mayor profundidad que las consignadas en los planos o el terreno hubiera sido disgregado por cualquier causa, la Contratista deberá rellenar con hormigón pobre, por su cuenta, el exceso de la excavación hasta la cota fijada para instalar la cañería.

Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Inspección y su pendiente deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

El fondo de la excavación deberá tener la pendiente requerida, debiendo compactarse por medios mecánicos hasta alcanzar el 92% del ensayo Proctor Estándar. La Contratista ejecutará las capas y asientos de cañerías para emparejamiento del terreno excavado o donde el terreno ofreciese suficiente resistencia, ajustándose en todos estos trabajos a las instrucciones que estas impartieran, en cada caso de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- En terrenos inconsistentes el asiento se ejecutará de hormigón pobre con un espesor mínimo de 0,05 m y sobre este un colchón de tierra apisonada con un espesor mínimo de 0,05 m en todo el ancho de la zanja.
- En terrenos pétreos donde no pueda lograrse un asiento uniforme y satisfactorio a juicio de la Inspección, se ejecutará un colchón de tierra apisonada con un espesor mínimo de 0,05 m en todo el ancho de la zanja.

El precio de estos trabajos, se considerará incluido en el precio unitario correspondiente.

Las juntas serán en todos los casos del tipo deslizante, con aros elastoméricos.

Previamente a la ejecución de las juntas se harán en las espigas marcadas a determinadas distancias de los extremos y una vez introducidas las espigas en los enchufes se constatará la separación entre ambos elementos de unión a fin de asegurar la penetración adecuada.

Se permitirá el empleo de sustancias no grasas que faciliten el desplazamiento o rodamiento de los aros elastoméricos.

Una vez ejecutadas las juntas los aros elastoméricos no deberán quedar distorsionados lo que se comprobará mediante el empleo de sondas que se introducirán en distintos lugares de las juntas.

Si no se cumplieran las condiciones antedichas las juntas deberán ser rehechas correctamente.

Los aros de goma para juntas de cañerías prefabricadas responderán a la Norma IRAM 113.047 "Aros, arandelas y planchas de caucho sintético, tipo cloropreno, para juntas de cañerías".

#### **Art.TC.07º: GEOMETRIA Y CUALIDADES HIDRAULICAS DE LAS ZANJAS**

Los trabajos incluidos en la adecuación del sistema de drenaje licitado deberán dar como resultados secciones transversales aptas para el escurrimiento de los siguientes criterios de diseño con respecto a las características geométricas:

- a) La sección transversal del canal (zanja) deberá ser trapezoidal.
- b) Los taludes y el fondo o solera, deberán quedar perfectamente perfilados y compactados.
- c) Los taludes laterales poseerán una pendiente 1:3 a 1:4.
- d) Los ejes, definidos por la intersección de los planos que conforman la sección transversal, deberán estar alineados entre tramos de calle. Asimismo, el eje central de dicha sección deberá ser paralelo a la línea de edificación.
- e) El fondo o solera del canal (zanja) debe ser plano y con una pendiente definida según el proyecto de la subcuenca a la que pertenezca, considerándose un valor mínimo del dos por mil cuando las condiciones planialtimétrica lo permitan.
- f) El ancho mínimo de la solera será de 0,35 m (35 cm) y el máximo de 0,50 m (50 cm).
- g) Las banquetas laterales del canal (zanja) deben ser planas y con pendientes comprendidas entre el dos (2) y el cinco (5) por ciento hacia el centro del mismo con el fin de facilitar el escurrimiento superficial de las aguas pluviales provenientes de la calzada hacia dicho canal, debiéndose poner especial atención a la formación de anegamientos (charcos) al lado de la calzada asfaltada o mejorada para evitar su deterioro. En especial se tratará de que dichas banquetas no sean alteradas durante el desarrollo de los trabajos.
- h) Se considerará una altura o profundidad máxima de noventa centímetros (0,90 m) para el canal (zanja), excepto el último tramo antes de la captación en donde puede llegar a superar esa medida.

Todas estas características podrán ser excepcionalmente modificadas en los proyectos expeditivos a realizarse, los cuales serán comunicados a la Contratista por la Inspección, dichas modificaciones no serán motivos de reclamos por parte de la Contratista.

#### **Art.TC.08º: REMOCION DE OBSTRUCCIONES**

Los distintos tipos de remociones considerados en este ítem, serán los que a continuación se detallan:

##### **a) Remoción de cruces de calzada:**

Si la ubicación de los caños existentes no interfiera, a juicio de la Inspección, con la ejecución del cruce proyectado correspondiente, la cañería existente no se removerá, con el fin de que colabore con el escurrimiento y facilite la tarea constructiva del nuevo cruce.

En los casos en que dichos cruces de calzada no se encuentren a cotas aproximadas a las de proyecto, que su diámetro no se corresponda con el mismo, que posean un mal estado de conservación debido a roturas u obstrucciones insalvables, interfieran con la ejecución del nuevo cruce proyectado o con el giro del tránsito vehicular, serán removidos total o parcialmente.

Dicha determinación será tomada por la Inspección y comunicada a la Contratista.

La ejecución de los trabajos incluirá el retiro de la cañería que se encuentre en el estado descripto y el traslado del material removido en un todo de acuerdo con lo expresado en el Art.TC.04º, así como también el relleno y compactación según el Art.TC.05º hasta la cota correspondiente a la reparación de pavimento.

El resto de los trabajos que necesariamente deberán realizarse conjuntamente con los indicados, como el caso de rotura y reparación de pavimentos y colocación de cañerías para cruces de calzadas, se computarán de acuerdo a los ítems correspondientes.

#### **b) Remoción de alcantarillas domiciliarias y otras obstrucciones que se encuentren en las zanjas:**

En los casos que los accesos peatonales o vehiculares a las fincas frentistas, u otro tipo de elementos de consideración que obstruya el libre escurrimiento de las aguas, no se encuentren en las cotas correspondientes a proyecto, no cumplan con condiciones de acceso para limpieza, o diámetro inferior al correspondiente al cruce de calle inmediato aguas abajo, serán removidos total o parcialmente.

Dicha determinación será tomada por la Inspección y comunicada a la Contratista.

La metodología para remoción correspondiente deberá ser tal que no produzca daños en el resto de la vereda o banquina existente, para lo cual la Contratista dispondrá en todos los casos de sierra circular tipo aserradora de pavimento para efectuar el corte en forma definida y prolija.

Dicha remoción tendrá el carácter de parcial en el caso de que la alcantarilla, cumpliendo con las condiciones de diámetro y cota previstas en el proyecto, no posea acceso a limpieza en toda su longitud.

En estos casos se practicará la apertura de ventanas en la alcantarilla, de manera que se logre el acceso íntegro a éstas para la limpieza. Los tramos de alcantarilla comprendidos entre ejes de ventanas tendrán una longitud máxima de 5,00 m, poseyendo estas las dimensiones de 1,00 m en el sentido longitudinal de las zanjas y comprendiendo la totalidad de la sección de las mismas (estas dimensiones podrán ser modificadas por expresa indicación de la Inspección). Estas ventanas serán tapadas posteriormente a su apertura por elementos premoldeados removibles.

Dentro del ítem se incluye también los trabajos correspondientes al reacondicionamiento de la sección transversal de las zanjas luego de la remoción de obstrucciones, considerándose los íntegramente incluidos en el precio del mismo.

Donde fuera necesario la Contratista deberá prever la colocación de elementos provisorios para permitir el acceso tanto peatonal como vehicular.

Se realizará la reparación de veredas en coincidencias con los lugares donde, por remoción de alcantarillas u obstrucciones, rectificación de la sección transversal o longitudinal de la zanja, estas se hallan deteriorado.

El tramo comprendido entre las zanjas y la vereda deberá quedar en perfectas condiciones de limpieza, compactación y con una pendiente hacia la misma que deberá estar comprendida entre el dos y el cinco por ciento.

#### **Art.TC.09º: CRUCE DE CALZADA HºAº**

En la ejecución de este ítem deberá respetarse íntegramente lo señalado en el Art.TC.02º con respecto a la señalización en obras y desvíos del tránsito.

Los trabajos descriptos se ajustarán tanto en cotas como en diámetros a los indicados en el proyecto correspondiente comunicado a la Contratista por la Inspección.

En los cruces, que de acuerdo con lo mencionado en el Art.TP.07º (a) no se remuevan por estar en correctas condiciones hidráulicas de funcionamiento y cuya longitud actual ofrezca dificultades en el tránsito, se prolongarán con igual diámetro al existente y de acuerdo a las indicaciones que oportunamente emitirá la Inspección. En este caso de ser necesario se modificará el último tramo de la zanja transversal para adecuarla a la nueva posición de la alcantarilla.

Quedan incluidas dentro de este ítem las cañerías que vinculan las captaciones con las cámaras ciega y/o de inspección.

La ejecución y pago de las cañerías correspondientes a las captaciones de zanjas quedan incluidos en este ítem.

El ítem comprende la ejecución de los trabajos que a continuación se detallan:

##### **a) Excavación, relleno y compactación:**

Todo lo relacionado con los medios y sistemas a emplear en la ejecución de excavaciones, restricciones en el avance de obra y retiro de material sobrante cumplirá con lo establecido en el Art.TC.04º.

Para el relleno y compactación posterior a la colocación de cañería se aplicará íntegramente lo especificado en el Art.TC.05º en cuanto a su ejecución.

El material a utilizar para dicho relleno en cruces de calzada será suelo-cemento, con una producción de 7% de cemento en peso de suelo.

##### **b) Colocación de cañería:**

La ejecución del ítem se deberá corresponder con lo especificado en el Art.TC.06º, el que hace referencia a la forma de colocar las cañerías prefabricadas, su asentamiento en el terreno, ejecución de juntas, etc.

Los caños a utilizar serán de hormigón armado aprobado Clase III según Normas I.R.A.M. 11.503. En particular, exclusivamente para los caños de diámetro 300 mm, y conforme que en la actualidad no se encuentran disponibles comercialmente, se exigirá que cumpla con las especificaciones técnicas que la precitada Norma establece, lo cual, mas allá de los ensayos que la Inspección pudiera practicar, deberá ser acreditado por el fabricante.

Tanto las cotas a la que se colocará la cañería, como su diámetro responderán en un todo al proyecto correspondiente y serán comunicados a la Contratista por medio de la Inspección.

**c) Refuerzo bajo pavimento:**

En los casos de tapadas insuficientes, se deberá realizar una losa de refuerzo bajo pavimento. Las tapadas mínimas para cruces de calle para cañerías de hormigón armado aprobado, clase III según Normas IRAM 11.503, serán las siguientes de acuerdo al diámetro del caño de cruce:

Ø 300 ..... 0,25 m

Ø 400 ..... 0,35 m

Ø 500 ..... 0,35 m

En el caso de no verificarse las tapadas mínimas se recurrirá a las losas de refuerzo especificadas en el Plano N° 632-H, en el cual se detalla los espesores de losa y las armaduras necesarias en correspondencia con los diámetros de cañerías a colocar. También podrá realizarse refuerzos bajo pavimento de acuerdo a lo indicado en los planos MR-D-24 y PT-81.

Cualquiera sea el refuerzo a realizar, este será independiente del tratamiento superficial de la calzada, el que se corresponderá con el previamente existente.

**d) Muro de guardia y cruces de zanjas:**

En los extremos de la cañería correspondiente a los cruces de calzada se ejecutarán muros de guardia, quedando a juicio exclusivo de la Inspección la incorporación o no de cruces de zanja, ya sea en coincidencia con dichos muros de guardia o en forma aislada.

Dichos muros se ejecutarán en mampostería u hormigón armado de acuerdo a las indicaciones de la Inspección y tanto sus dimensiones como sus ubicaciones en planta son las indicadas en el plano MR-D-24.

Cuando los muros de guardia sean ejecutados en mampostería su cómputo se hará por metro cúbico, considerándose el equivalente al metro cúbico de hormigón y correspondiente su pago.

**e) Forma de pago del ítem:**

Todos los trabajos detallados en los distintos incisos, con excepción de los refuerzos de hormigón armado bajo pavimento, las losas de cruce de zanja y los muros de guardia, que se pagarán según lo especificado en otros ítems, forman parte del ítem, el cual se computará por módulo y según sus tres dimensiones posibles de cañerías, que serán de:

Diámetro 300

Diámetro 400

Diámetro 500

**Art.TC.10º: CRUCE DE CALZADA PVC**

Para este ítem valen las mismas consideraciones que para Art.TP.05º, excepto que las cañerías de PVC responderán a las Normas IRAM 13.325 y 13.326.

La elección del tipo de cañería, hormigón armado clase III o PVC, estará en función de las tapadas, la necesidad de velocidad en la ejecución, etc. y será decisión exclusiva de la Inspección de Obra, debiendo guardar cuidado a las tapadas mínimas, especialmente en el caso de cañerías de PVC.

## **ANEXO IV: ESPECIFICACIONES GENERALES LITORAL GAS**

### **PARTE I - DISPOSICIONES PRELIMINARES**

- 1 Objeto
- 2 Títulos Y Numeración
- 3 Singular y Plural
- 4 Representantes del Comitente, del Contratista y de LITORAL GAS S.A.
- 5 Comunicaciones entre LITORAL GAS S.A. y el Contratista
- 6 Documentación técnica de la obra
- 7 Obligaciones de LITORAL GAS S.A.
- 8 Obligaciones del Contratista
- 9 Interferencia con el Tráfico Y Propiedades Colindantes
- 10 El Contratista mantendrá despejado el sitio de la obra
- 11 Deber del Contratista de actuar durante emergencias
- 12 Notificación de sustancias peligrosas
- 13 Permisos por obras a ejecutar en vía pública o en terrenos bajo otras jurisdicciones
- 14 Interferencias con Instalaciones de Otras Reparticiones y/o Empresas de Servicios Públicos
- 15 Calidad de los materiales e instalaciones
- 16 Normas de referencia
- 17 Subcontratistas
- 18 Higiene y Seguridad – Señalización

### **PARTE II -ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LAS REDES DE MEDIA PRESION DE ACERO**

- 19 Objeto
- 20 Presentaciones
- 21 Materiales a utilizar
- 22 Obrador
- 23 Transporte, manipulación Y almacenamiento de los materiales
- 24 Devolución de materiales sobrantes
- 25 Replanteo de la obra
- 26 Permisos de paso
- 27 Señalización, vallado y seguridad
- 28 Sondeos exploratorios. Protección de instalaciones ajenas durante el zanjeo
- 29 Rotura de veredas Y Pavimentos. Zanjeo
- 30 Tendido
- 31 Uniones
- 32 Prueba neumática de fuga
- 33 Tapada y compactación de la zanja
- 34 Instalación de malla de advertencia
- 35 Protección mecánica de la cañería enterrada
- 36 Reparación de veredas y pavimentos
- 37 Cruces especiales
- 38 Prueba neumática final de hermeticidad
- 39 Servicios domiciliarios
- 40 Abandono de cañerías
- 41 Limpieza de la obra
- 42 Equipo y personal del Contratista
- 43 Planos conforme a obra
- 44 Protección ambiental

**PARTE III - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LAS REDES DE MEDIA PRESION DE POLIETILENO**

45	Objeto
46	Presentaciones
47	Materiales a utilizar
48	Obrador
49	Transporte, manipulación y almacenamiento de los materiales
50	Replanteo de la obra
51	Permisos de Paso
52	Señalización, vallado y seguridad
53	Rotura Y reparación de veredas Y Pavimentos
54	Zanjeo
55	Instalación de la cañería
56	Instalación de válvulas
57	Prueba neumática de fuga
58	Tapada y compactación de la zanja
59	Instalación de la malla de advertencia
60	Protección mecánica de la cañería enterrada
61	Reparación de veredas y pavimentos
62	Cruces especiales
63	Prueba neumática final de hermeticidad
64	Servicios domiciliarios
65	Limpieza de la obra
66	Equipo Y Personal de Contratista
67	Planos conforme a obra
68	Protección ambiental

## **PARTE I - DISPOSICIONES PRELIMINARES**

### **1 Objeto**

El objeto del presente documento es el de establecer las pautas y condiciones generales para la ejecución de obras civiles y electromecánicas ejecutadas por terceros e inspeccionadas por LITORAL GAS S.A. en su carácter de licenciataria para la prestación del servicio de provisión de gas natural en su área de influencia.

### **2 Títulos y Numeración**

Los títulos, organización numérica y ordenamiento de los artículos, así como las referencias en los artículos a otros artículos de este documento son para facilitar la lectura del mismo. Los oferentes tienen la obligación de comprender la totalidad de la documentación aquí incluida y la relación que tienen entre sí los artículos, aún cuando las referencias entre éstos no hayan sido expresamente dadas.

### **3 Singular y Plural**

Las palabras en singular incluyen también el plural, y viceversa, cuando el contexto lo requiera.

### **4 Representantes del Comitente, del Contratista y de LITORAL GAS S.A.**

#### **4.1 - El Representante Técnico del Comitente**

El Comitente designará con el cargo de Representante Técnico, a un profesional de orientación acorde con la naturaleza de los trabajos a realizar con autoridad suficiente para actuar en su nombre en todos los aspectos vinculados a la ejecución de las obras.

En el caso que la obra se ejecute por administración municipal o comunal, todas las obligaciones del Contratista serán asumidas por el Comitente.

#### **4.2 - El Representante Técnico del Contratista**

El Contratista designará con el cargo de Representante Técnico, a un profesional matriculado de orientación acorde con la naturaleza de los trabajos a realizar según el Contrato, con autoridad suficiente para actuar en su nombre en todos los aspectos vinculados a la ejecución de las obras. El Representante Técnico tendrá un conocimiento del idioma castellano acorde a su profesión, educación y nivel de responsabilidad. El Representante Técnico deberá contar, además, con la asistencia de profesionales con título habilitante para cada una de las restantes especialidades que incluyan las obras. Dicha asistencia deberá ser suficiente para que provea la adecuada supervisión de todos los trabajos que puedan estarse ejecutando simultáneamente.

Durante la ejecución de las obras y durante el tiempo posterior que LITORAL GAS S.A. estime necesario, el Contratista proporcionará la supervisión necesaria para el debido cumplimiento de las obligaciones contractuales. El Representante Técnico, aprobado por LITORAL GAS S.A., deberá dedicar todo su tiempo a la supervisión de las obras. Dicho representante recibirá, en representación del Contratista, órdenes e instrucciones de LITORAL GAS S.A. y/o su Inspección de Obras, siendo la persona autorizada por el Contratista para emitir la documentación indicada en el Artículo "Comunicaciones entre LITORAL GAS S.A. y el Contratista" de este documento. Toda la documentación que presente el Contratista a LITORAL GAS S.A. deberá estar firmada por el Representante Técnico.

El Representante Técnico deberá estar permanentemente en el lugar de las obras durante la ejecución de los trabajos y, cuando éstos no sean de su especialidad, también será obligatoria la presencia del profesional con competencia para los mismos.

Todos los profesionales mencionados, que deberán ser propuestos por el Contratista, tendrán que contar con la aceptación de LITORAL GAS S.A., quien podrá en cualquier momento exigir que sean reemplazados sin justificación de causa. A partir de la fecha del requerimiento no se podrá continuar con la ejecución de la obra hasta tanto se efectivice el reemplazo.

#### **4.3 - La Inspección de Obras por parte de LITORAL GAS S.A.**

La supervisión de LITORAL GAS S.A. sobre los trabajos se hará efectiva por intermedio de la Inspección de Obras que designe, a la que el Contratista facilitará ampliamente el control de los mismos.

### **5 Comunicaciones entre LITORAL GAS S.A. y el Contratista**

A partir de la orden de inicio de los trabajos, las comunicaciones referentes a la ejecución de las obras se realizarán entre LITORAL GAS S.A. y el Contratista a través de los siguientes documentos:

- Ordenes de Servicio: documento mediante el cual la Inspección de Obras se comunicará con el Representante Técnico del Contratista.
- Notas de Pedidos: documento mediante el cual el Representante Técnico de la Contratista se comunicará con la Inspección de Obras.

Las Ordenes de Servicio se emitirán por triplicado, con numeración correlativa, con la firma de la Inspección de Obras y la constancia de la recepción del original por el Representante Técnico del Contratista. Toda orden de servicio se entenderá en las previsiones del contrato y queda el Contratista obligado a cumplirla de inmediato. Si entendiera el Contratista que la



orden impartida excede los términos de sus obligaciones, podrá manifestar su disconformidad al notificar y alegar por nota aparte e independiente de la ejecución de lo ordenado, los derechos que crea corresponderle, dentro del término de cinco días contados a partir su manifestación. Transcurrido ese plazo se dará por aceptada y se perderá todo derecho a reclamación. El Contratista deberá notificarse de las Ordenes de Servicio dentro de las 48 horas de recibida y comenzar su ejecución. Si así no lo hiciera, quedará a criterio de la Inspección de Obras permitir la continuidad de los trabajos.

Los Registros de Notas de Pedido se emitirán por triplicado, con numeración correlativa, con la firma del Representante Técnico de la Contratista y la constancia de la recepción del original por la Inspección de Obras.

Los libros serán provistos por el Contratista y permanecerán en la oficina de la Inspección de Obras.

## 6 Documentación técnica de la obra

### 6.1 - Prelación

En caso de discrepancia, la documentación deberá ser interpretada en el siguiente orden de prelación:

1 Las modificaciones, aclaraciones o instrucciones efectuadas y comunicadas por escrito a los interesados por LITORAL GAS S.A. con anterioridad al cierre de la Licitación.

2 Las Condiciones y Especificaciones Técnicas Particulares y su documentación anexa.

3 Las Condiciones y Especificaciones Técnicas Generales

4 La oferta del Contratista

Donde 1 tiene la prioridad más alta para la interpretación de los documentos contractuales y 4 la más baja.

Si en la interpretación del Contrato bajo su faz técnica surgieran divergencias, éstas serán resueltas por LITORAL GAS S.A., cuyas decisiones serán definitivas respecto al tipo y calidad de los materiales a incorporar a la obra, la solidez y eficiente ejecución de las estructuras, la interpretación de las normas de medición y otras de similar tenor.

### 6.2 - Planos de Proyecto Constructivo

El Contratista deberá conservar en el sitio de las obras los Planos de Proyecto Constructivo, aportados por éste y los mismos deberán estar disponibles en cualquier momento razonable, para su inspección y uso por la Inspección de Obras, el Comitente o por cualquier otra persona autorizada por escrito por LITORAL GAS S.A.

Al momento de confeccionar el proyecto constructivo, el Contratista deberá tener en cuenta la última revisión vigente de los planos tipo de Litoral Gas S.A. que se vean involucrados en la obra.

## 7 Obligaciones de LITORAL GAS S.A.

### 7.1 - De colaboración y cooperación

LITORAL GAS S.A. colaborará y cooperará con el Contratista y el Comitente a través de la Inspección de Obras, de modo de garantizar que las instalaciones cumplan con la normativa vigente y se construyan de acuerdo con las reglas del buen arte.

## 8 Obligaciones del Contratista

### 8.1 - Responsabilidades generales del Contratista

El Contratista ejecutará las obras de acuerdo con las leyes, reglamentos, ordenanzas, normas, de cualquier autoridad nacional, provincial o municipal, relacionados con la ejecución de las obras, así como las normas técnicas establecidas en las Especificaciones Técnicas del presente documento y manuales de Operaciones de LITORAL GAS S.A..

El Contratista y el Comitente mantendrán indemne a LITORAL GAS S.A. contra toda clase de multas y responsabilidades por infracción de cualquiera de dichas disposiciones.

El Contratista deberá, con el cuidado y la diligencia debidos, proyectar, ejecutar y terminar las obras y subsanar cualquier defecto de las mismas, de acuerdo con las estipulaciones del Contrato. El Contratista deberá realizar todas las acciones necesarias para evitar o minimizar la generación de adicionales. El Contratista deberá aportar toda la supervisión, mano de obra, materiales, maquinaria y cualquier otra cosa, de naturaleza temporal o permanente, que sean requeridos para dichas obras, su ejecución, terminación y subsanación de defectos, en la medida en que la necesidad de la aprobación de las mismas esté especificada o se deduzca razonablemente del Contrato.

Garantizará la buena calidad de los materiales y responderá por los vicios, defectos, degradaciones y averías que pudieren experimentar las obras, aún por efecto de la intemperie, quedando a su exclusivo cargo la reparación de todos los desperfectos hasta la recepción definitiva de las obras, ello sin perjuicio de la responsabilidad prevista en el Art. 1646 del Código Civil.

Ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten enteros, completos, encuadrados en las reglas del arte y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de los planos, las especificaciones técnicas y demás documentos del Contrato, aunque en los planos no figuren o las especificaciones técnicas no mencionen todos los detalles necesarios al efecto.

El Contratista será responsable de la correcta interpretación de los distintos documentos técnicos y responderá de los defectos que puedan producirse durante la ejecución y conservación de las obras hasta su recepción final. Deberá comunicar a la Inspección, antes de iniciar el trabajo, cualquier diferencia o error del proyecto que haya comprobado en el curso de la obra. Asimismo, el Contratista declara conocer y aceptar las normas y procedimientos internos de LITORAL GAS S.A., establecidas en los "Manuales de Operaciones de Gas de LITORAL GAS S.A.", volúmenes I, II, III y IV, los cuales se encuentran a disposición para consulta. El Contratista se compromete a trabajar en un todo de acuerdo con la totalidad de aquellas normas y procedimientos que se encuentren vigentes durante la ejecución de la obra o prestación del servicio objeto del Contrato.

Las omisiones en los planos (de cualquier tipo) y en las Especificaciones Técnicas, no eximirán al Contratista de su responsabilidad de suministrar, elaborar y/o instalar todo lo que usualmente se suministra, elabora y/o instala en los proyectos del alcance y carácter indicado en los Planos de Proyecto Constructivo y Especificaciones Técnicas y manuales de operaciones de LITORAL GAS S.A. y lo que exigen las reglas del arte, las normas y reglamentaciones vigentes.

Los planos representarán las condiciones en el sitio de las obras y serán basados en la información disponible al momento del diseño de los mismos. Es obligación del Contratista verificar las condiciones reales e informar fehacientemente a la Inspección de Obras de toda diferencia que exista o detecte.

El Contratista no podrá suspender los trabajos, ni aun parcialmente, con el pretexto de que existen divergencias pendientes.

**8.2 - Aranceles de Organismos Nacionales, Provinciales o Municipales, de Ferrocarriles y Agrupaciones de Profesionales**  
Quedarán a cargo del Contratista la tramitación, obtención y los pagos que en concepto de tasas, derechos, aranceles y garantías se deban abonar a la Nación, a la Provincia, a las municipalidades, a los ferrocarriles, a las Vialidades, aranceles o aportes a Consejos Profesionales y Consejo de Ingenieros etc., con motivo de la ejecución de las obras contratadas.

#### **8.3 - Servidumbres**

El Contratista será responsable de la localización de los terrenos requeridos para la instalación de obras de superficie o de tendidos de cañerías, estando a su exclusivo cargo la gestión ante los propietarios y la obtención de los permisos de paso y las servidumbres correspondientes, así como también tendrá a su cargo el pago de cualquier suma que se requiera en concepto de servidumbre.

#### **8.4 - Conformidad de la Obra con el Contrato**

El Contratista ejecutará y terminará las obras y subsanará los posibles defectos de las mismas, con estricta conformidad al Contrato y a satisfacción de LITORAL GAS S.A. El Contratista deberá cumplir y ajustarse estrictamente a las instrucciones de la Inspección de Obras en cualquier cuestión concerniente a las obras, aun cuando no esté expresamente mencionada en el Contrato.

#### **8.5 - Empleados del Contratista**

El Contratista será el único responsable y titular de los Contratos de trabajo que correspondan al personal que emplee, de tal modo que no habrá relación directa ni indirecta entre LITORAL GAS S.A. y ese personal.

Correrá por cuenta exclusiva del Contratista el cumplimiento y observancia de todas las leyes, decretos, convenios colectivos y demás disposiciones presentes o futuras emanadas de autoridades públicas, municipales nacionales y/o provinciales que rigen o rijan en lo sucesivo en materia laboral, de Seguridad e Higiene en el trabajo, fiscal y/o de previsión social y que se relacionen con la prestación de estos servicios, obligándose, además a contratar todos los seguros que correspondan. Asumirá en forma exclusiva y total la responsabilidad que pueda sobrevenir por la eventual inobservancia de lo que establezcan cualquiera de las disposiciones indicadas y quedará a su cargo el pago de todas las indemnizaciones por cualquier concepto correspondiese.

#### **8.6 - Capacidad del personal**

El personal del Contratista deberá poseer la debida capacidad, especialización y experiencia para la realización de los trabajos que se le encomienden.

También podrá LITORAL GAS S.A., cada vez que lo considere conveniente, examinar a través de personal profesional especializado, la capacidad, especialización y experiencia que requieran los trabajos que se realicen, así como exigir cuando lo considere necesario la capacitación de dicho personal, o el retiro de las obras de aquel que a su criterio no posea la competencia mínima necesaria para realizar tareas del tipo de las que el Contratista le haya encomendado.

#### **8.7 - Seguridad y protección del Ambiente**

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a las personas o bienes de cualquier naturaleza, incluidas las propiedades frentistas de la traza de la obra, siendo único y exclusivo responsable del resarcimiento de los daños y perjuicios que la obra y/o sus dependientes ocasionen a aquellas.

Será responsable del incumplimiento de las leyes decretos, disposiciones, ordenanzas y reglamentos de autoridades, nacionales, provinciales y municipales vigentes en el lugar de ejecución de las obras, así como del pago de las multas que pudieran aplicarse por infracciones a las mismas.

El Contratista deberá tener a su alcance los expertos que sean necesarios para qué, durante la ejecución y terminación de las obras y la subsanación de los posibles defectos de las mismas pueda:

- Velar por la seguridad de las personas con derecho a estar en las obras y conservar las mismas en un estado de orden que evite cualquier peligro a tales personas.
- Proporcionar y mantener a su cargo todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Inspección de Obras o por cualquier autoridad debidamente constituida para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de toda persona.
- Tomar todas las medidas necesarias para proteger el Ambiente dentro y fuera de la obra, para evitar daños a las personas y/o propiedades como consecuencia de la contaminación, el ruido u otra causa derivada de su método de trabajo.
- Reducir los efectos ambientales de conformidad con las especificaciones técnicas, - Adoptar todas las precauciones necesarias para evitar que se produzcan incendios en las obras o sus alrededores, debiendo observar y cumplir con todas las leyes, reglamentos, ordenanzas o normas de autoridad competente en materia de incendios.

#### 8.8 - Cuidado de las Obras

El Contratista asumirá la plena responsabilidad en cuanto a la guarda y cuidado de las obras y de los materiales e instalaciones que se incorporen a la misma, desde la fecha de Comienzo hasta la fecha del Acta de Transferencia de la totalidad de las obras, momento en que la responsabilidad por este cuidado pasará a LITORAL GAS S.A.

#### 8.9 - Cumplimiento de Leyes y Normas Reglamentarias

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las reglamentaciones municipales vigentes respecto a trabajos en la vía pública, al cierre total o parcial de calles o cruces de calles, a la señalización, vallado y balizamiento de las obras, a la ocupación y/o uso y/o conservación y/o apertura de la vía pública, a la construcción y/o reparación de pavimentos y veredas, al encajonamiento y/o retiro de tierra y/o materiales, a cruces de vías férreas o rutas nacionales o provinciales, a las normas sobre seguridad e higiene, etc., abonando los derechos y/o tasas y/o aranceles y/o garantías que por dichos conceptos estuvieren a su cargo.

Cuando se deba interrumpir el tránsito en las arterias que afectan las obras, se deberá señalizar con toda claridad los desvíos para canalizar el recorrido vehicular con señales diurnas y nocturnas.

Las siguientes son aquellas leyes y normas reglamentarias que LITORAL GAS S.A. desea resaltar:

#### - Decreto 911/96 - Reglamento para la Industria de la Construcción.

##### Obligaciones del Contratista:

Art. 7: Es el principal y directo responsable, sin perjuicio de los distintos niveles jerárquicos y de autoridad de cada empresa y de los restantes obligados definidos en la normativa de aplicación, del cumplimiento de los requisitos y deberes consignados en el presente decreto.

Estarán a su cargo las acciones y la provisión de los recursos materiales y humanos para el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) Creación y mantenimiento de condiciones y Medio Ambiente de Trabajo que aseguren la protección física y mental, y del bienestar de los trabajadores.
- b) Reducción de la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo y de la capacitación específica.

##### Agua de uso y consumo humano:

Art. 38: Se debe asegurar en forma permanente el suministro de agua potable a todos los trabajadores, cualquiera sea el lugar de sus tareas, en condiciones, ubicación y temperatura adecuados.

##### Anexo Técnico Operativo:

Art. 45 Inciso i) Cuando se almacene material suelto como tierra, grava, arena, etc. no se deberá afectar el tránsito peatonal.

##### Protección contra la caída de personas:

Art. 52 El riesgo de caída de personas se debe prevenir de la siguiente manera:

Inciso a) Las Aberturas en el piso se deben proteger por medio de cubiertas sólidas que permitan transitar sobre ellas y en su caso que soporten el paso de vehículos. No constituirán un obstáculo para la circulación, debiendo sujetarse con dispositivos eficaces que impidan cualquier desplazamiento accidental. El espacio entre las barras de las cubiertas construidas en forma de reja no superará los cinco centímetros (5 cm) y barandas de suficiente estabilidad y resistencia en todos los lados expuestos cuando no sea posible el uso de cubiertas. Dichas barandas serán de un (1) metro de altura, con travesaños intermedios y zócalos de quince (15) centímetros de altura.

Inciso d) Es obligatoria la identificación y señalización de todos los lugares que en obra presente riesgo de caída de personas y la instalación adecuada de protecciones.

##### Trabajos en la vía pública:

Art. 61 Deberán señalizarse, vallarse o cercarse las aéreas de trabajo para evitar que se vea afectada la seguridad de los trabajadores por el tránsito de peatones y vehículos.

Señalización en la construcción:

Art. 68 Las señales visuales serán confeccionadas en forma tal que sean fácilmente visibles a distancia, y en las condiciones que se pretende sean observadas. Excavaciones:

Art. 149 Cuando exista riesgo de desprendimiento, las paredes de la excavación serán protegidas mediante tablestacas, entibado u otro medio eficaz, teniendo en cuenta que mientras exista personal trabajando, la distancia entre el fondo de la excavación y el borde inferior del encofrado no sobrepase nunca uno con veinte metros, (1,20 m).

Art. 150 Sin perjuicio de otras medidas de seguridad se observará las siguientes precauciones:

Inciso b) Cuando la profundidad exceda de un (1) metro, se instalarán escaleras que cumplan estrictamente con lo establecido en el capítulo "Escaleras y sus protecciones".

**· GE R2 - 105 Normas mínimas de seguridad para obras y trabajos.**

6.0 Orden y limpieza:

6.1.7 Al terminar las tareas diarias se debe dejar la zona de trabajo en perfectas condiciones de orden y limpieza, protegida, señalizada con balizas a prueba de explosión con alimentación eléctrica para zonas de seguridad.

7.0 Señalización - Zanjas - Excavaciones

7.1 Se deberá alertar adecuadamente la presencia de obstáculos que pudieran originar accidentes.

7.4 Queda prohibido, colocar balizas de las denominadas de "fuego abierto", dentro de zonas consideradas de seguridad.

7.7 Cuando la profundidad supere 1.20 m deberá usarse escaleras para el ascenso y descenso del personal.

9.0 Disposiciones Generales de Seguridad para el Personal:

Se dispondrá en lugares accesibles, para el tratamiento temporal inmediato en caso de accidente o enfermedad repentina, de botiquines.

**· NAG 100 - Sección 751: Prevención de Ignición Accidental.**

a) cuando se ventee a cielo abierto una cantidad peligrosa de gas toda fuente potencial de ignición deberá ser retirada de la zona, y deberá contarse con un extinguidor de incendio adecuado.

b) no podrá realizarse soldadura o corte por medio de arco eléctrico o gas, en caños o en componentes de cañerías que contengan una mezcla explosiva de gas y aire en la zona de trabajo.

c) fijar letreros de advertencia donde sea necesario.

**· NAG 100 - Sección 4: Protección del medio ambiente.**

En todo proyecto, construcción, operación y mantenimiento de líneas de captación y transporte de gas natural, e instalaciones complementarias se tendrán en cuenta las políticas y normativas vigentes nacionales, provinciales o municipales sobre contaminación ambiental y uso racional de los recursos hídricos.

A continuación, se detallan algunas referencias extraídas de la "Guía de Prácticas recomendadas para la protección ambiental durante la construcción de conductos para gas y su posterior operación" (Resolución ENARGAS 186), la que deberá ser cumplimentada en su totalidad por el Contratista.

a) Estudio ambiental previo.

Cuando el tipo de trabajo a realizar lo requiera deberá efectuarse, previo a la construcción, un estudio de las condiciones ambientales.

b) Consideraciones para los trabajos.

b.1) Nivelación. excavación y tapado de cañerías.

~ A efectos de modificar en menor grado las condiciones naturales, se nivelará sólo donde se requiera una superficie adecuada para los equipos a utilizar.

~ Durante la excavación se deberá disponer el suelo y el subsuelo de manera que no se mezclen cuando se tenga que practicar selección edáfica.

~ Es conveniente que el material extraído, a colocar en un costado de la zanja, deje un espacio libre de materiales a lo largo, para evitar la posible caída de animales a la misma.

~ Rellenar la zanja con subsuelo extraído antes de cubrir con las capas originales siguientes.

~ No dejar en la zanja desechos de la obra.

~ Coronar con suelo la zanja en forma suficiente para compensar el asentamiento, y evitar el drenaje a lo largo de la misma en caso de hundimiento.

b.2) Vegetación.

~ La vegetación deberá protegerse, incluyendo árboles y arbustos, especialmente en áreas sensibles. Este concepto entiende a zonas donde los estratos arbóreos son escasos y de difícil crecimiento.

~ Se deberá restituir el doble de la especie vegetal dañada o extraída.

b.3) Limpieza y Restauración

~ Recolectar todo desecho de combustible, grasas, aceite, etc. y darle un destino final seguro.

Al concluir la prueba hidráulica se deberá desagotar la cañería guiando las aguas de forma que no perjudique a sembrados y obras que puedan encontrar a su paso.

~ Evitar el desagote de las pruebas hidráulicas en cuerpos de agua.

- ~ Finalizada la obra se deberán reconstruir las características ambientales del lugar en la mayor medida posible.
- ~ Inducir la vegetación natural en estos lugares.

**b.4) Utilización de Equipos.**

- ~ Utilizar equipos de bajo nivel de emisión sonora.

**9 Interferencia con el Tráfico y Propiedades Colindantes**

Todas las operaciones necesarias para la ejecución y terminación de las obras y la subsanación de posibles defectos de las mismas serán llevadas a cabo, de forma que no se interfiera innecesaria o indebidamente con:

- La conveniencia del público o,
- El acceso, utilización y ocupación de carreteras y caminos y sendas públicas o privadas que conduzcan o sean parte de propiedades.

El Contratista mantendrá indemne a LITORAL GAS S.A. contra toda reclamación, procedimiento, daño, coste, cargas o gastos de cualquier naturaleza resultante de ello.

**10 El Contratista mantendrá despejado el sitio de la obra**

Durante la ejecución de las obras, el Contratista mantendrá el sitio de las obras libre de toda obstrucción innecesaria, y almacenará o se deshará de la maquinaria y materiales sobrantes, retirando los escombros, basuras u obras provisionales que no hayan de utilizarse.

En todo momento deberá mantener libres, seguros y en buenas condiciones los accesos a las propiedades frentistas, tomando además las medidas necesarias para el libre acceso de los vehículos a los guardacoches existentes en dichas propiedades.

Cuando el lugar de la obra no se mantuviese en las condiciones indicadas, la Inspección de Obras impondrá términos para efectuarla.

**11 Deber del Contratista de actuar durante emergencias**

El Contratista deberá comunicar en forma inmediata y precisa sobre toda anomalía o incidente de características no rutinarias que se produzcan en relación a las tareas desarrolladas.

A título de ejemplo se sugieren situaciones como:

- cualquier incidente que involucre una instalación de gas.
- explosión no importante en nichos, artefactos domésticos o línea de servicio, - fuego no importante en nichos, artefactos domésticos o línea de servicio
- pérdida de suministro que afecte a clientes
- personas accidentadas a causa de trabajos con gas
- situaciones donde se vean involucrados los medios de comunicación o los bomberos.

Todas informaciones sobre estas situaciones de emergencia deberán ser informadas a los números que a continuación se indican:

EMERGENCIAS 0800 777 5427 O a los siguientes números:

Prefijo 0341: 4628400 - 4618899 - 4619600 - 4618900 - 4642100 - 4618888 4200100

O al FAX Guardia: 0341 - 4628419

En casos de emergencias de seguridad y en ocasión de las obras que amenacen o que puedan causar daños a personas o daños a propiedades de LITORAL GAS S.A. o de terceros, el Contratista tiene el deber de actuar inmediatamente en salvaguarda de tales daños.

**12 Notificación de sustancias peligrosas**

Si el Contratista encontrase en el sitio de la obra alguna materia o sustancia que sospeche que resultará peligrosa para la salubridad de personas, debe de cesar el trabajo en el área afectada, acordonar la misma y notificar inmediatamente a la Inspección de Obras. Si las sustancias resultaran ser peligrosas, el traslado y disposición final de ellas será realizado con cargo al Contratista y supervisión de LITORAL GAS S.A.

**13 Permisos por obras a ejecutar en vía pública o en terrenos bajo otras jurisdicciones**

El Contratista deberá coordinar la realización de las obras con la autoridad comunal, municipal, provincial, o nacional según corresponda, a los efectos de su ajuste con obras o tareas proyectadas o en ejecución por otros organismos nacionales, provinciales, municipales y/o privados, con el objeto de reducir al mínimo los inconvenientes a causar a la población, cumpliendo con las normas y ordenanzas vigentes, así como con convenios que tenga firmados LITORAL GAS S.A. con dichos organismos.

Para las obras a construir en terrenos que estén bajo la jurisdicción de reparticiones y/o empresas públicas nacionales, provinciales, municipales o privadas, tales como cruces de vías férreas, rutas o canales, apertura de veredas y calzadas, el proyecto



respectivo deberá ser aprobado por aquéllas. El Contratista deberá efectuar las gestiones necesarias ante las autoridades que correspondan para la obtención de los permisos por dichas entidades.

Todas las sanciones, multas o indemnizaciones que pudieren corresponder por la ejecución deficiente o antirreglamentaria de tales trabajos serán soportados por el Contratista.

#### 14 Interferencias con Instalaciones de Otras Reparticiones y/o Empresas de Servicios Públicos

Las solicitudes de interferencias con otros servicios o instalaciones deberán ser gestionadas por el Contratista.

Las instalaciones y obras subterráneas que quedaren al descubierto al practicar las excavaciones, deberán ser conservadas con todo esmero por el Contratista, quien junto al Comitente serán los únicos responsables de los deterioros que por cualquier causa en ellas se produjeran, corriendo por su cuenta el pago de las reparaciones y otros gastos que por este motivo tuvieran lugar.

#### 15 Calidad de los materiales e instalaciones

El Contratista deberá utilizar siempre materiales que hayan sido aprobados por el Instituto del Gas Argentino S.A., por el Bureau Veritas, o por un organismo reconocido por el ENARGAS y que figuren en los listados de materiales aceptados por LITORAL GAS S.A. Los listados se encuentran a disposición para consulta.

LITORAL GAS S.A. aprobará o rechazará los materiales a utilizar en el transcurso de la obra de acuerdo a los resultados de ensayos; a tal efecto tendrá amplias facultades para inspeccionarlos o ensayarlos en cualquier momento y lugar durante la preparación, almacenamiento y utilización.

Si en cualquier momento, antes de iniciarse los trabajos o durante el transcurso de los mismos, los métodos, materiales y equipos adoptados por el Contratista parecieran ineficaces o inadecuados a juicio de LITORAL GAS S.A. o de su Inspección de Obras, éste podrá ordenar que los perfeccione o reemplace por otros más eficientes, sin que ello de lugar al requerimiento de compensación alguna.

El Contratista debe solicitar en tiempo oportuno la inspección de materiales y obras cuya calidad y cantidad no se pudieran comprobar posteriormente por pertenecer a trabajos que deben quedar ocultos. En caso contrario dichos trabajos podrán ser rechazados a exclusivo juicio de LITORAL GAS S.A. La firma de las Actas de Medición por parte de la Inspección de Obras de LITORAL GAS S.A. no implicará la aceptación de los trabajos realizados. Cualquier defecto de calidad y/o ejecución podrá originar el rechazo por parte de LITORAL GAS S.A. de los trabajos ya ejecutados en cualquier momento, aún con posterioridad a la firma de dichas Actas de Medición. En tal caso el Contratista deberá rehacer el trabajo o reemplazar el material, sin por ello tener derecho a retribución alguna.

##### 15.1 - Calidad de los Materiales e Instalaciones.

Todos los materiales, piezas de repuesto, equipos e instalaciones suministradas por el Contratista serán:

- Nuevos, de alta calidad y libre de defectos, de conformidad con las Especificaciones Técnicas.
- Del tipo descrito en el contrato, en el proyecto constructivo aprobado y acordes con las instrucciones de la Inspección de Obras.
- Aquellos ensayos requeridos por las Especificaciones Técnicas y/o los que la Inspección de Obras oportunamente disponga, en el lugar de preparación o fabricación, o en las obras.

El Contratista proporcionará la ayuda, mano de obra, electricidad, combustibles, almacenes, aparatos e instrumentos que se necesiten habitualmente para examinar, medir y ensayar cualquier material o instalaciones y proporcionará muestras de los materiales antes de su incorporación a las obras, así como muestras de aquellos que seleccione la Inspección de Obras para que sean sometidos a los ensayos que determine.

Cuando la Inspección de Obras determine que los materiales o instalaciones son defectuosos o de cualquier modo no están de acuerdo con los requeridos y aprobados podrá rechazar los materiales e instalaciones, notificándolo inmediatamente por escrito al Contratista y/o al Comitente e incluyendo una lista de las objeciones. El Contratista corregirá inmediatamente los defectos, consiguiendo que los materiales e instalaciones rechazadas cumplan con las Especificaciones Técnicas, sufragando todo coste que esto le ocasione. Si la Inspección de Obras así lo requiere, se harán o repetirán los ensayos de los materiales e instalaciones rechazados, en los mismos términos y condiciones en que antes se hicieran.

##### 15.2 - Coste de las Muestras

Todas las muestras serán efectuadas por el Contratista, a su cargo.

##### 15.3 - Coste de los Ensayos

El Contratista correrá con el coste de la realización de cualquier ensayo.

15.4 - Inspección de las Operaciones  
La Inspección de Obras y cualquier persona autorizada por ella, tendrán acceso a los talleres y lugares donde se están elaborando, fabricando, o preparando materiales. El Contratista proporcionará todos los medios y la asistencia necesaria para hacer posible dicho acceso.

##### 15.4 – Inspección de las Operaciones

La inspección de Obras y cualquier persona autorizada por ella, tendrán acceso a los talleres y lugares donde se están elaborando, fabricando, o preparando materiales. El Contratista proporcionará todos los medios y la asistencia necesaria para hacer posible dicho acceso



#### 15.5 - Inspección y Ensayos

La Inspección de Obras tendrá derecho a inspeccionar y ensayar los materiales e instalaciones, cuyo suministro está previsto en el Contrato, durante su elaboración, fabricación o preparación. Si la elaboración, fabricación o preparación de dichos materiales o instalaciones se realizase en talleres o lugares distintos de los del

Contratista, éste obtendrá autorización para que la Inspección de Obras lleve a cabo la inspección y ensayos en dichos talleres o lugares. Dicha inspección o ensayo no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones contractuales.

#### 15.6 - Fechas de la Inspección y Ensayos

El Contratista acordará con la Inspección de Obras el momento y lugar para la inspección o ensayo de materiales o Instalaciones. La inspección de Obras avisará al Contratista de su intención de Llevar a cabo la inspección o de asistir a los ensayos, con una antelación mínima de 24 horas. Si la Inspección de Obras no se presentase en el momento acordado, el Contratista podrá llevar a cabo los ensayos, salvo que la Inspección de Obras ordenase otra cosa. El Contratista enviará a la Inspección de Obras copias debidamente certificadas de los resultados de los ensayos.

#### 15.7 - Rechazos

Cuando los materiales o instalaciones no estén listos para su inspección y ensayo en la fecha, hora y lugar acordados según el Artículo anterior, o cuando como resultado de la inspección y ensayo a que se refiere ese Artículo, la Inspección de Obras determine que los materiales o instalaciones son defectuosos o de cualquier modo no están de acuerdo con las Especificaciones Técnicas, podrá rechazar los materiales o instalaciones, notificándolo inmediatamente al Contratista. Esta notificación deberá incluir las objeciones de la Inspección de Obras. El Contratista corregirá inmediatamente el defecto y logrará que los materiales o instalaciones rechazados cumplan con las Especificaciones Técnicas. Si la Inspección de Obras así lo requiere, se repetirán los ensayos de los materiales e instalaciones rechazados en los mismos términos y condiciones en que antes se hicieran.

#### 15.8 - Examen previo de las Obras

Ninguna parte de la obra será cubierta u ocultada sin la aprobación de la Inspección de Obras, y el Contratista habrá de dar toda clase de facilidades a la misma para examinar y hacer mediciones de cualquier parte de la obra que vaya a ser cubierta u ocultada, así como para examinar las cimentaciones, antes de construir sobre ellas. El Contratista notificará a la Inspección de Obras cuando una parte de la obra o de las cimentaciones estén listas, o próximas a estarlo, para su examen.

La Inspección de Obras podrá ordenar al Contratista que descubra cualquier porción de la obra con el propósito de examinar el trabajo. Si dicha obra resulta inadecuada, el Contratista, sufragando todo costo que esto le ocasione, corregirá inmediatamente lo que la Inspección de Obras encontró inadecuado y lo ajustará a lo establecido en los Planos del Proyecto Constructivo y Especificaciones.

#### 15.9 - Remoción de Obras, Materiales o Instalaciones Inadecuados

La Inspección de Obras tendrá facultades para dar instrucciones, cuando lo considere oportuno para:

- Retirar del sitio en el período o períodos que se hayan especificado, cualquier material o instalación.
- La sustitución por materiales o instalaciones apropiados y adecuados.

#### 16 Normas de referencia

En caso de existir incompatibilidad entre los códigos, normas de referencia, planos u otra documentación contractual, regirán los requisitos más estrictos. Toda incompatibilidad deberá ponerse en conocimiento de la Inspección de Obras para solicitar las aclaraciones y directivas del caso, antes de ordenar o proveer cualquier material o mano de obra, siendo LITORAL GAS S.A. quien decidirá al respecto.

Algunas normas de referencia son:

- Norma NAG 100: Normas mínimas de Seguridad para el transporte y distribución de Gas Natural y otros Gases por cañería.
- Norma API 1104: Norma para soldadura de cañerías e instalaciones complementarias.
- Manuales de Operaciones de LITORAL GAS S.A. Vol. I, II, III, IV.
- Norma G.E.N. 1-108 Gas del Estado última revisión: Revestimiento anticorrosivo de tuberías en operaciones normales.
- Norma G.E.N. 1-109: Norma para almacenamiento de caños acero, revestidos y sin revestir.
- Norma G.E.N. 1-110: Reglamentaciones sobre Higiene y Seguridad en el trabajo para las instalaciones de revestimiento anticorrosivo de cañería de acero.
- Norma G.E.N. 1-113: Reglamento para la realización de obras a ejecutar por terceros contratados por el futuro usuario y supervisadas técnicamente por Gas del Estado.
- Norma G.E.N. 1-124: Procedimiento general para pruebas de resistencia y hermeticidad de gasoductos.
- Norma G.E.N. 1-129: Tubos
- Disposición Interna 1751: Normas para la habilitación de gasoductos o ramales.

- Guía de prácticas recomendadas para la protección ambiental durante la construcción de conductos para gas y su posterior operación. ENARGAS.
- Normas ANSI; API, ASME, IRAM, en lo que compete de aplicar.
- Reglamentos o disposiciones de Vialidad Nacional, Provincial, Ferrocarriles, y otros organismos Nacionales, Provinciales, Municipales.

**17 Subcontratistas**

El Contratista deberá presentar un listado de las tareas que serán subcontratadas, identificando la empresa que será responsable de cada una de ellas.

**18 Higiene y Seguridad - Señalización**

El Contratista deberá ejecutar las obras respetando las disposiciones de la Ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y sus Decretos reglamentarios, las del Decreto 911/%, la Ley 24.557 Riesgos del Trabajo, la Resolución 231/96 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de la Nación; y toda otra norma que rigiera en la materia.

Asimismo, el Contratista deberá cumplir inmediata y estrictamente las instrucciones que, en relación con esta materia, le imparta LITORAL GAS S.A.

El Contratista deberá presentar un Programa de Higiene y Seguridad que será aprobado por LITORAL GAS S.A. y que contendrá básicamente lo siguiente:

- Memoria descriptiva de la obra tipo con análisis de riesgos potenciales emergentes por cada etapa.
- Programa de prevención de accidentes y enfermedades profesionales de acuerdo a los riesgos previstos en cada etapa de obra se lo completará con planos o esquemas si fuera necesario).
- Programa de capacitación del personal en materia de Higiene y seguridad
- Registro de las evaluaciones efectuadas por el Servicio de Higiene y seguridad donde se asentarán las visitas y las mediciones de contaminantes
- Organigrama del Servicio de Higiene y Seguridad
- Toda otra exigencia que surja de la aplicación de la legislación vigente o propuesta que el Contratista considere útil y apropiada para garantizar las condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Es rigurosamente obligatorio para el Contratista tener en las obras un botiquín suficientemente provisto con los medicamentos y útiles de curación que se requieran para los casos de accidentes o indisposiciones transitorias que puedan ocurrir a su personal.

El Contratista deberá contar con un responsable en Higiene, Seguridad, Señalización y Tránsito para que a lo largo de la ejecución y la terminación de las obras y la subsanación de posibles defectos de las mismas, proporcione y mantenga todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro, circunvalaciones, dirección de tránsito y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Inspección de Obras o por cualquier autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de los dependientes del Contratista, LITORAL GAS S.A. o terceros.

En obra se requerirá la presencia del Técnico de Higiene y Seguridad tantas horas por semana como indica el Decreto 911 como mínimo. De observarse frecuentes irregularidades en la obra respecto a estos temas, se solicitará incrementar la presencia de dicho técnico. En particular, se requerirá la presencia del Técnico de Higiene y Seguridad durante la ejecución de los trabajos de empalme y habilitación. El Contratista presentará el programa de prevención a desarrollar, la capacitación prevista, el reglamento interno en la materia y la organización del Servicio de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo.

En los lugares de peligro y en los que indique la Inspección de Obras, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche balizas intermitentes en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

Estas especificaciones se aplicarán en forma subsidiaria a las dispuestas por la autoridad municipal.

Tal como lo indica la Resolución 51/97, en su artículo 1°, el Contratista deberá comunicar en forma fehaciente, a su Aseguradora de Riesgos del Trabajo, y con al menos cinco (5) días hábiles de anticipación la fecha de inicio de la obra. El Contratista presentará a la Inspección de Obras constancia de esta comunicación.

## **PARTE II - ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LAS REDES DE MEDIA PRESION DE ACERO**

**19 Objeto**

La presente sección establece las características y requisitos generales a cumplir en la instalación de redes de media presión de acero.

**20 Presentaciones**

Se considerará que el término "Presentaciones", según se utiliza en estas especificaciones incluye los planos de proyecto, cualquier cálculo de diseño detallado, planos conforme a obra, listas, gráficos, catálogos de materiales o equipos, hojas de datos, muestras, y cualquier elemento similar que requiera presentarse en estas especificaciones técnicas para recibir la aprobación de la gerencia de Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. o el sector que correspondiera.

Salvo que las Especificaciones Técnicas Particulares indiquen lo contrario, se considerará como proyecto constructivo al proyecto confeccionado por Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. que se adjunta al pliego. Si al momento de la construcción al analizar con detalle las zonas a servir el Contratista detectara que algunos tendidos no resultan necesarios (por tratarse de terrenos baldíos, edificios que ocupan manzanas completas, plazas etc.), deberá presentar a Estudios y

Proyectos el plano de proyecto original con, las modificaciones mencionadas para su aprobación. Estudios y Proyectos estudiará lo indicado por el Contratista y se expedirá dentro de los 15 días corridos posteriores a la presentación.

El Contratista tendrá la obligación de presentar, cuando LITORAL GAS S.A. lo considere necesario, la ingeniería de detalle de cualquier parte de la obra que por su complejidad lo requiera a exclusivo juicio de la Inspección de Obras o de Estudios y Proyectos.

Asimismo, será obligación del Contratista confeccionar y presentar los proyectos constructivos correspondientes a todos los cruces especiales involucrados en la obra (es decir, cruces de vías férreas, rutas, cursos de agua etc.) Estos proyectos deberán contar con la aprobación de LITORAL GAS S.A. y de la autoridad competente con jurisdicción en el lugar del tendido.

El Contratista deberá, además, presentar la memoria de selección del revestimiento de la cañería y el proyecto de protección catódica para que sean aprobados por el sector Protección Anticorrosiva de Litoral Gas S.A.

Las presentaciones se elevarán a Estudios y Proyectos permitiéndose un plazo de quince (15) días hábiles para permitir su análisis por parte del sector a menos que se indique lo contrario en las Especificaciones Técnicas Particulares. Se deberá tener en cuenta en este plazo la posibilidad de que se necesite documentos técnicos adicionales o revisados con lo cual el plazo podrá prolongarse.

La documentación corregida por Estudios y Proyectos será devuelta con alguna de las siguientes inscripciones:

- "Aprobado"
- "Aprobado con observaciones" permite iniciar la ejecución. No exige una reiteración formal de la presentación a menos que sea requerida explícitamente.
- "No aprobado" no permite iniciar la construcción.
- "Rechazado" no cumple con los requisitos de la documentación contractual y no amerita las observaciones de Estudios y Proyectos o del sector que corresponda.

El Contratista realizará tantas presentaciones como resulten necesarias hasta obtener la aprobación de la documentación. El atraso en el inicio de obra por la demora del Contratista en obtener dicha aprobación no será tenida en cuenta como causal para el otorgamiento de prórrogas en el plazo contractual.

Cada presentación deberá llevar la fecha, firma y sello del Representante Técnico del Contratista, lo cual avalará la exactitud y a su estricta concordancia con lo dispuesto en el proyecto y en las especificaciones técnicas. El sello que acompaña la firma del Representante Técnico debe indicar los siguientes datos: nombre de la empresa contratista, título profesional completo y nombre completo del Representante Técnico, Matrícula profesional del Representante Técnico, Matrícula de Instalador y la leyenda "Representante Técnico".

Estudios y Proyectos no considerará revisión de presentación alguna del Contratista con respecto a cualquier documento que carezca de la firma y sello del Representante Técnico. Toda presentación que no cumpla con las condiciones antes mencionadas se devolverá al Contratista sin que Estudios y Proyectos tome medida alguna al respecto y toda demora causada por dicha circunstancia se considerará exclusivamente imputable al Contratista.

Toda corrección indicada en un documento deberá considerarse como una modificación necesaria para cumplir con los requisitos del proyecto y de las especificaciones técnicas.

La revisión y aprobación que efectúe Estudios y Proyectos o el sector que corresponda de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones y conformidad con las especificaciones técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier perjuicio originado en cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista.

## 21 Materiales a utilizar

Se utilizarán cañerías de acero con una tensión de fluencia mínima de 30000 psi. Para diámetros entre 2" y 4" el acero será de acuerdo a norma ASTM A53 °A ó °B o bien API SL °A ó °B o superior. Para diámetros superiores a 4" (sin incluir) el acero deberá ser de acuerdo a norma API 5L °A 6 °B o superior.

El espesor mínimo de la cañería deberá responder a los valores mínimos indicados en la NAG 100, pero en ningún caso será inferior a 3 mm.

La Contratista deberá cumplimentar los ensayos, controles y demás exigencias requeridos en la Sección 1275 "Control de Calidad de los Materiales" de los Manuales de Litoral Gas S.A.

## 22 Obrador

El Contratista deberá disponer la instalación de un obrador de dimensiones y características adecuadas y acordes al tamaño y complejidad de las obras a realizar, en la medida del espacio disponible y en el lugar que se acordará con la Inspección de Obras.

Este obrador, que servirá como depósito de materiales y equipos que no puedan permanecer a la intemperie y como pañol de herramientas, deberá ser mantenido limpio y ordenado. Se establecerá en él, adecuada vigilancia para prevenir faltantes o deterioros de los elementos almacenados.

El obrador deberá contar con una oficina para uso exclusivo de la Inspección de Obras de LITORAL GAS S.A. El Contratista deberá proveer para la misma los siguientes elementos:

- un escritorio con cajones - una silla para escritorio
- un mueble biblioteca o estantes - 2 sillas

El Obrador deberá contar con un teléfono como mínimo para facilitar la comunicación entre el Contratista y LITORAL GAS S.A.

En la diagramación del obrador deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo, se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.

No obstante, lo antes mencionado, el obrador deberá cumplir con lo exigido en el artículo de Higiene y Seguridad.

#### 23 Transporte, manipulación y almacenamiento de los materiales

Los vehículos de transporte deberán tener el piso plano y sin ningún tipo de defecto que pueda raspar o estriar a los materiales que se transportan.

Ningún material se debe dejar caer, ni tirar o hacer rodar del transporte al suelo.

En el manipuleo se utilizarán únicamente apoyos de tela o de tiras de goma y que tengan el ancho suficiente como para evitar provocar daños. No se utilizarán fajas abrasivas, barretas, cadenas ni ningún otro elemento que puedan lastimar al material.

Las tuberías no deberán depositarse o arrastrarse sobre superficies abrasivas o con bordes filosos. Se impedirá la caída de los tubos desde alturas excesivas, o la caída de objetos pesados sobre ellos.

#### 24 Devolución de materiales sobrantes

La Contratista deberá realizar la devolución de materiales sobrantes de obra de acuerdo a lo especificado en la Sección 1273 "Materiales reingresados al Almacén" de los Manuales de Litoral Gas S.A.

#### 25 Replanteo de la obra

El Contratista será responsable por el correcto replanteo de las obras referido a los puntos, líneas y niveles establecidos y por la exactitud de la ubicación, dimensiones y alineación de las partes de las instalaciones a construir, debiendo proveer todos los materiales, equipos, instrumentos y mano de obra necesarios en relación con este fin.

La cañería se ubicará sobre vereda a una distancia de 1,50 m de la línea municipal. La traza se definirá mediante un análisis exhaustivo del recorrido propuesto en el anteproyecto y de sus posibles variantes, incluidas las obras de arte y piezas especiales que sean necesarias para sortear obstáculos u otros inconvenientes. Para ello, el Contratista efectuará los sondeos indispensables para prevenir y evitar problemas en obra por desconocimiento del subsuelo.

Si por impedimentos técnicos insalvables o de otra naturaleza fuera necesario alterar estas medidas, se requerirá la comprobación de la Inspección de Obra y la aprobación de Estudios y Proyectos.

A los fines indicados en el párrafo anterior, será obligación del Contratista realizar los correspondientes pedidos de información sobre la ubicación de cañerías enterradas de otros servicios en el área, para evitar roturas y analizar interferencias. El Contratista presentará a la Inspección de Obra una copia de toda la información recabada.

Donde existan árboles, arbustos, césped, caminos particulares y aceras, se tomarán las medidas necesarias para protegerlos. Cuando alguna de estas obstrucciones se encuentre dañada y exista la posibilidad de un posterior reclamo, el Contratista deberá tomar fotografías que ilustren el estado original.

La Contratista responderá por los daños y perjuicios que pudieran producirse a terceros, tanto a bienes como a personas, como consecuencia o por la realización de los trabajos. Asimismo, asumirá la responsabilidad civil emergente por los reclamos, ya sean judiciales o extrajudiciales, causados por los inconvenientes y/o accidentes derivados de cualquier actividad relacionada con la obra, que puedan afectar a terceras personas y/o bienes y/o cosas de terceras personas.

#### 26 Permisos de paso

El Contratista deberá gestionar y obtener de las autoridades cuya jurisdicción corresponda los permisos para la apertura de veredas, calzadas, cruces de calles, rutas, ríos, arroyos, vías y cierres de tránsito, previo al inicio de los trabajos. Estará a cargo del Contratista el costo que los mismos pudieran demandar.

#### 27 Señalización, vallado y seguridad

Previo a la iniciación de los trabajos de rotura y zanjeo, el Contratista deberá señalizar, vallar y balizar la zona afectada.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para la seguridad de los residentes de la zona, del público en general y del medio ambiente. Estas precauciones deben incluir:

- Señaleros que controlen el tráfico
- Serenos, de ser necesarios, durante y fuera de los horarios de trabajo, Colocación de vallados, luces de advertencia, etc.,
- Equipos y materiales de construcción especiales que fueren necesarios para prevenir un riesgo potencial que atente contra la seguridad emergente de la excavación en calzadas, caminos particulares, aceras y áreas aledañas y otros caminos, según lo requerido por las normas y reglamentaciones de los organismos reguladores con jurisdicción en el lugar
- Será responsabilidad del Contratista asegurar que se tomen todas las precauciones de seguridad adecuadas para proteger a sus empleados al personal de LITORAL GAS S.A., al público en general y al medio ambiente durante la



construcción y prueba de las obras. La siguiente enumeración es indicativa y detalla los requerimientos que serán considerados como mínimos.

- Todos los trabajos serán señalizados para que cualquier persona que se aproxime a la excavación pueda ver quién es el Comitente de la Obra y también el Contratista involucrado en la misma. Se deberán exhibir los números telefónicos del Contratista y del Comitente en los carteles y vallados.

- En todo momento los trabajos deberán estar cercados para proteger al público de caer en la excavación (aun cuando se esté trabajando en el momento).

- Se permitirá el uso de tablonces si tienen el tamaño adecuado para cubrir completamente la zanja y/o pozo pero no deberán permitir movimiento alguno.

El acceso a las propiedades, negocios, etc. deberá mantenerse libre, sin necesidad de que el público salte sobre la zanja y/o pozo abierto.

- Todos los frentes deben mantenerse tan cortos como sea posible.

- Todo material sacado de la excavación deberá mantenerse en cajones de madera aprobados y deberá sacarse del lugar tan pronto como sea posible, si ya no se lo requiere más.

- Todos los materiales deberán estar cercados y protegidos adecuadamente.

- El arreglo final de pavimentos y veredas deberá finalizarse tan pronto como sea posible después del trabajo.

- La Contratista debe proveer a los trabajadores de todos los elementos de protección colectivos e individuales, incluyendo ropa de trabajo, según la naturaleza de la tarea, su riesgo emergente, con instrucciones para sus respectivos usos.

- Prevención de ignición accidental: Se deberán tomar medidas para reducir al mínimo el riesgo de ignición accidental de gas.

## 28 Sondeos exploratorios. Protección de instalaciones ajenas durante el zanqueo

Previo al inicio de la rotura y el zanqueo, el Contratista deberá tener localizados todos los servicios subterráneos por medio de sondeos. Los sondeos consistirán en excavaciones en los lugares indicados por la Inspección de Obras. El Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios.

Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 2 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la obra. El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas.

El Contratista deberá proteger todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas con el propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación y archivo.

El Contratista comunicará a la Inspección de Obras inmediatamente de producido el hecho, sobre cualquier instalación eliminada, dañada o cortada, debiendo proceder luego a su reparación provisoria o definitiva, según lo señale la Inspección. Asimismo, informará inmediatamente a los prestadores del servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte, tal como el anclaje y cama de apoyo, de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

En el caso que se encuentre una construcción o instalación, el Contratista deberá verbalmente y por escrito informar a la Inspección de Obras en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras procederá a proteger o soportar dicha instalación.

## 29 Rotura de veredas y pavimentos. Zanqueo

La rotura de veredas no deberá anticiparse más de un día al zanqueo. La rotura de pavimentos no se adelantará más de 6 días al zanqueo. Estos plazos se respetarán salvo que los requerimientos municipales resulten más exigentes.

Los escombros resultantes de la rotura de las veredas y/o pavimentos no deberán mezclarse con la tierra extraída de la zanja, para facilitar la posterior tapada de la cañería, evitando de ese modo dañar al caño con los fragmentos.

Los cruces de las calles se realizarán mediante perforación a mecha. Solo la Inspección de Obra podrá permitir la rotura de pavimentos para la instalación de cañerías a cielo abierto.

El ancho mínimo de la zanja y la tapada mínima se determinarán de acuerdo a lo indicado en la norma NAG - 100.

La tapada se medirá desde el nivel de vereda; en el caso de no existir se tendrá en cuenta el nivel de la futura vereda, debiendo verificarse en todos los casos que la tapada real de la cañería sea mayor que la mínima indicada en la NAG 100.

De no existir un nivel futuro de veredas el Contratista presentará a la Inspección una propuesta de tapadas preventivas a adoptar en esa zona. Estas medidas de protección deberán ser aprobadas por LITORAL GAS S.A.

La tierra extraída durante el zanqueo deberá volcarse a un lado, evitando obstruir el escurrimiento de los desagües pluviales. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios completos.

Además, tendrá ubicados los cajones o entablados de contención, de modo que no impidan el tránsito peatonal, el escurrimiento de los desagües pluviales y el acceso a las instalaciones de otros servicios públicos.

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

El piso de la zanja será nivelado en los lugares donde fuere necesario, para proporcionar un asentamiento uniforme de la cañería.

Cuando en el fondo de la zanja existan formaciones rocosas u objetos duros que no puedan ser removidos, el Contratista tendrá que cubrir el fondo con un manto de 0,15 a 0,20 m de espesor de tierra fina, la que deberá ser compactada de acuerdo a la Especificación Técnica N°050/98 de Compactación de Suelos de LITORAL GAS S.A. En zonas arboladas se evitará asentar la tubería sobre raíces. A tal fin, la distancia mínima a respetar desde el eje de la cañería hasta los árboles será de 1.50 m.

La cañería deberá quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia en todo sentido de cualquier obstáculo permanente: postes, columnas, bases de hormigón, tuberías de agua, cloacas, líneas telefónicas y eléctricas (hasta una tensión de 1KV). Para líneas eléctricas con tensiones superiores se deberá intercalar una pantalla protectora o, en su defecto, respetar una distancia mínima de 0,50 m.

Mientras las excavaciones estén abiertas se deberán proteger asegurando en todo momento la libre y segura circulación peatonal. Cuando se atraviesen la salida de garages u otros espacios con entrada de vehículos, la zanja podrá ejecutarse por túnel. Si se optara por hacerla a cielo abierto se deberá garantizar el libre acceso. El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas, cocheras, garages públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida, siempre y cuando sea por un período de tiempo que en la opinión de la Inspección de Obras sea razonable. Si el relleno de la obra estuviese completo a un grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios. Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y baranda.

Será responsabilidad del Contratista determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzadas, etc. de los peligros de derrumbamientos y hundimientos del suelo durante la excavación e instalación de los caños.

Los pozos de ataque y recepción, así como también aquellos que se realicen para efectuar empalmes, serán de dimensiones acordes al equipo a utilizar y a la cantidad de personas que permanecerán en él durante las tareas. Los cortes de las paredes laterales se harán de acuerdo al talud natural del suelo. Caso contrario, el Contratista deberá disponer de apuntalamientos que eviten el desmoronamiento.

De todas maneras, todos los pozos de dos (2) metros o más de profundidad deberán tener las paredes entibadas, o en su defecto los mismos deberán ejecutarse con paredes a 45° a menos que la Inspección de Obras apruebe por escrito que las paredes de la excavación no requieren de ningún tipo de contención.

Para este último caso, previamente a la aprobación, la Inspección de Obras requerirá del Contratista la entrega de un plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo, debidamente preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

En el caso de emplearse entibaciones completas o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repunte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionen daños a las propiedades o a personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran.

### 30 Tendido

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar dañar la cañería durante el transporte desde el obrador y durante la bajada de la cañería en zanja. En ningún caso, se podrán utilizar materiales abrasivos para el manipuleo de la cañería.

Para minimizar daños por fuerzas exteriores se deberán tener en cuenta las recomendaciones dadas en el Apéndice G-13 de la NAG 100.

### 31 Uniones

#### 31.1 - Alineación de costuras



Cuando se instalen caños con costura longitudinal soldada se dispondrán de tal modo que ésta quede sobre la parte superior dentro de un ángulo de 15 grados con el plano vertical del eje del caño. Las piezas siguientes serán dispuestas alternativamente a la derecha y a la izquierda con el mismo ángulo para evitar la continuidad de la costura longitudinal.

#### 31.2 - Cambios de dirección

Todo cambio de dirección se deberá realizar utilizando preferentemente accesorios de extremos para soldar fabricados específicamente para efectuar cambios de dirección en caños de acero. Solo en casos especiales LITORAL GAS S.A. autorizará la ejecución de la curva en obra.

#### 31.3 - Limpieza interior

Cada pieza de caño será limpiada interiormente para remover toda la tierra, escamas de fabricación u otros materiales extraños antes de alinearlos para soldar.

#### 31.4 - Cierre de los extremos de la línea

Al finalizar cada día de trabajo los extremos de las cañerías serán cerrados cuidadosamente mediante tapones de goma para evitar la entrada de agua, basura u otros elementos extraños.

En caso de que por falta de un adecuado cierre de los extremos se haya introducido algún elemento nocivo (agua, tierra, etc.), se exigirá al Contratista pasar un scraper de limpieza antes de continuar con los empalmes de la línea.

#### 31.5 - Apoyo de la Cañería

Toda la cañería será ubicada al costado de la zanja apoyada sobre tacos convenientemente protegida mediante almohadillas, a fin de evitar daños a la protección anticorrosiva; además y como medida de seguridad se colocará un apoyo del tipo "tijera" cada cinco (5) apoyos simples.

Asimismo, en casos especiales y/o cuando la Inspección lo considere necesario deberá preverse una protección mediante caños colocados en forma perpendicular a la zanja de forma tal, que ante cualquier desplazamiento de la cañería se impida la caída de la misma.

#### 31.6 - Soldadura

##### 31.6.1 - Procedimiento de soldadura

El Contratista presentará el Procedimiento de Soldadura en la gerencia de Estudios y Proyectos (Control de Calidad) de LITORAL GAS S.A. para su aprobación.

Los trabajos de soldaduras se registrarán según corresponda de acuerdo a lo establecido en las Especificaciones de Procedimiento de Soldaduras de LITORAL GAS S.A., de acuerdo al siguiente detalle:

- E.P.S. N° LG-1TV-42: A Tope
- E.P.S. N° LG-2F2-42: De Filete

Cuando la Inspección de Obras lo considere necesario, debido a la falta de refuerzo u otros defectos, podrá ordenar la ejecución de "pasadas" adicionales y/o porciones de ellas a cargo del Contratista.

##### 31.6.2 - Corte de caños

Cuando por cualquier motivo deba procederse al corte de caños, esta operación deberá efectuarse con una máquina de biselar, la que deberá ser de tipo aprobado por la Inspección de Obras. La máquina será operada de modo de obtener los bisels terminados con un ángulo de 35 grados. Posteriormente a la operación de corte se deberá proceder al acabado del bisel esmerilándose con máquina eléctrica y/o neumática.

##### 31.6.3 - Examen de aprobación de soldadores

Para la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá contar con soldadores previamente aprobados de acuerdo a Normas, debiendo rendir las pruebas de suficiencia en el Ente Certificador y Calificador de Soldadura y realizar los trámites correspondientes para la obtención de la credencial habilitante. La credencial otorgada por el sector Control de Calidad de LITORAL GAS S.A. deberá estar vigente al momento de realizar los trabajos.

Los soldadores tendrán la obligación de tener a la vista durante el trabajo, la correspondiente tarjeta de identificación donde constará la aprobación de la Inspección que los habilita para soldar.

##### 31.6.4 - Marcas individuales de los soldadores

El Contratista proveerá a cada soldador de una marca para individualizar la soldadura a fin de que el trabajo de cada soldador pueda ser identificado. Cada soldador marcará el caño en la adyacencia de la soldadura por él ejecutada con la marca signada, en la zona y en el orden que corresponda a la "pasada" cuando en la misma soldadura intervenga más de un soldador. Cuando un soldador abandone la obra, su marca será eliminada, no permitiéndose su uso por otro soldador. Cualquier soldadura que sea encontrada sin la marca será eliminada y deberá reemplazarse por otra debidamente identificada a expensas del Contratista.

#### 31.6.5 - Ensayo de soldadura

Después de que cada soldador haya sido calificado, la Inspección de Obras tendrá opción de cortar de la línea una soldadura por cada soldador para aprobar la calidad de su trabajo o reprobado el mismo. Todos los gastos ocasionados por estos cortes y piezas de reemplazo, así como los ensayos, estarán a cargo del Contratista.

Cuando a juicio de Litoral Gas S.A., alguna soldadura resultara de calidad dudosa, la Inspección de Obras podrá requerir el radiografiado o su verificación mediante líquidos penetrantes (si la soldadura no fuera a tope).

La Inspección de Obras controlará el resultado de los ensayos radiográficos y quedará a su criterio decidir sobre la reparación de las soldaduras o su corte. De ser necesaria la reparación el Contratista presentará a Litoral Gas S.A. el procedimiento de reparación para su aprobación.

#### 31.6.6 - Definiciones de término y aceptabilidad de soldaduras

Para estos fines regirá la Norma API-1 104 en todas sus partes aplicables. 34.7 - Parcheo

El Contratista deberá emplear los materiales y procedimientos para la ejecución de las tareas de limpieza, preparación de la superficie y aplicación del revestimiento anticorrosivo en la zona de la unión soldada entre cañerías de acero revestidas de acuerdo con la norma GE-N1-108. Para la realización de las tareas de revestimiento se deberán seguir las siguientes reglas básicas:

- Todas las superficies de acero deben estar limpias y secas.
- La remoción de cualquier óxido, escama o salpicadura de electrodo, se hará con cepillo de acero mecánico.
- El desengrasado se hará con cualquier solvente que no deje película aceitosa o grasosa y de rápida eliminación de elementos residuales.
- Las soldaduras deben limpiarse de toda escoria, impureza o escama. Los bordes afilados deben ser eliminados
- La soldadura no debe estar tibia al tacto antes de imprimirla y revestirla.

Para el revestimiento se utilizarán cintas plásticas de aplicación manual en frío o bien mantas termocontraíbles de marcas aceptadas por Litoral Gas S.A. y de acuerdo con lo especificado en la Especificación Técnica LG/021/95.

El material de parcheo a utilizar deberá brindar en la zona a reparar un revestimiento de características y propiedades similares al adoptado para la cañería. A saber, para revestimientos G1 y G2 se podrán utilizar cintas plásticas; para revestimientos G3 y G4 se deberá utilizar mantas termocontraíbles.

LITORAL GAS S.A. realizará la inspección de las tareas de revestimiento y tendrá a su cargo la supervisión de las pruebas y/o ensayos que efectúe el aplicador. Dichos controles se efectuarán de acuerdo con los siguientes métodos de ensayo:

- Control visual del aspecto -100 % de la cañería
- Detección eléctrica de fallas -100 % de la cañería
- Control de adherencia - a requerimiento de la Inspección de Obras

Cuando sea necesaria la reparación y parcheo del revestimiento de fábrica se hará quitando todo material suelto o desprendido alrededor del área de la falla. Ningún filo, rebaba o borde filoso deberá aparecer alrededor de los bordes del revestimiento de fábrica, éstos deberán ser alisados antes de colocar el material de parcheo.

Las áreas emparchadas deben solapar un mínimo de 50 mm al adyacente revestimiento sano.

#### 31.8 - Bajada de la cañería

Durante la bajada de la cañería a la zanja se evitará que se dañe al tomar contacto con la misma. Si fuera necesario se utilizarán eslingas de nylon o de cualquier otro material que no resulte abrasivo. No se utilizarán ni alambres ni cadenas.

Cuando se bajen a la zanja tramos de cañerías de gran longitud se tendrá la precaución de evitar cualquier esfuerzo que pueda sobretensionarla, torcerla o imponer tensiones excesivas sobre las uniones.

El caño no habrá de traccionarse para enderezarlo.

#### 32 Prueba neumática de fuga

##### 32.1 - Cañerías.

La totalidad de las soldaduras ejecutadas deberá ser sometida por "tramos de red" a una prueba de fuga, para lo cual se someterá a dichos tramos a una presión de 4kg/cm<sup>2</sup> M con aire. Se comprobará con solución jabonosa si existen fugas. La parte inferior de la soldadura será inspeccionada mediante un espejo.

Será responsabilidad del Contratista proteger a los residentes locales, al público en general y al medio ambiente de los peligros que pudieran resultar de las pruebas bajo presión.

##### 35.2 - Servicios domiciliarios

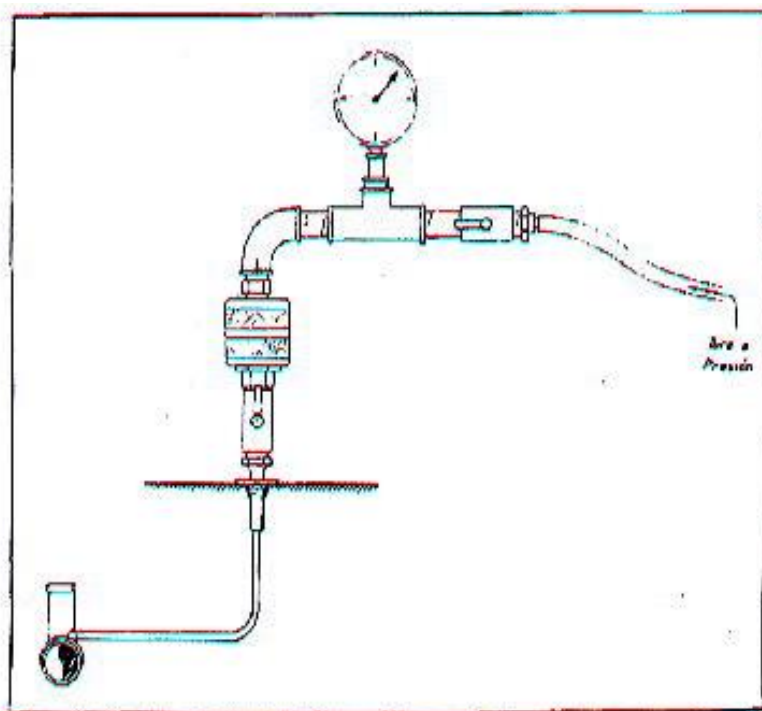
Los servicios se probarán independientemente y con anterioridad a la perforación siguiendo el siguiente procedimiento:

- Una vez soldada la Te dé servicio a la cañería principal de distribución y conectada la prolongación domiciliaria tanto a la Te de servicio como a la válvula de corte en el nicho, se conecta a ésta un dispositivo como el de la Figura.

- Dejar enfriar a temperatura ambiente las uniones por fusión térmica antes de iniciar la prueba de presión.
- Cargar a través del dispositivo, el servicio a una presión de 1,5 veces la presión de operación, pero no menos de 4 Bar (LITORAL GAS S.A. especificará la presión de prueba en el proyecto).
- Una vez alcanzada esa presión, cerrar la válvula de bloqueo del dispositivo y mantener bajo presión durante 15 minutos.
- Simultáneamente aplicar solución jabonosa tanto a la soldadura de la Te de servicio sobre el caño de distribución como a las conexiones de la prolongación domiciliaria para la detección de fugas.
- La prueba se considera satisfactoria si no se detecta fuga alguna. En caso contrario, se despresuriza el tramo, se repara la fuga y se vuelve a realizar el ensayo.

### 33 Tapada y compactación de la zanja

Los trabajos de relleno y compactación se llevarán a cabo adoptando los procedimientos apropiados para no someter a la tubería a esfuerzos de flexión causados por el relleno o por una inadecuada compactación.



La primera capa de relleno será de aproximadamente 0,20 m por encima del borde superior de la cañería. Estará constituida por tierra libre de escombros, objetos duros, residuos, etc.

Esta primera capa deberá compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas. Las capas siguientes se podrán compactar con herramientas manuales o con equipos mecánicos livianos. Solo se podrán utilizar compactadores mecánicos o rodillos para compactar la última capa y siempre y cuando exista una cobertura compactada mínima de 0,60 m.

Serán de aplicación la Especificación Técnica LG 050/98 (Compactación de suelos) y el Procedimiento N°1255 (Verificación de la compactación de suelos) de LITORAL GAS S.A. En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las del presente, se aplicarán las más estrictas.

Si no se dispone del relleno adecuado, el Contratista procederá al tamizado de la tierra existente o proveerá el suelo adecuado.

La Inspección de Obra no autorizará al Contratista a iniciar la reparación de veredas o pavimentos si el relleno (especialmente las capas intermedias) no reúnen el suficiente grado de compactación.

Siempre que la Inspección de Obra lo considere necesario, el Contratista rellenará los espacios que quedaran libres en los túneles mediante la inyección de suelo cemento.

### 34 Instalación de malla de advertencia

El Contratista deberá incluir en su propuesta la colocación de malla de advertencia de 0,30 m de ancho de un proveedor aceptado por LITORAL GAS S.A. sobre la traza de la cañería, en correspondencia con la mitad de la tapada, siempre que así sea requerido por las Reparticiones, entes u otros organismos públicos o privados. La Inspección de Obras de LITORAL GAS S.A. podrá, asimismo, requerir la colocación de malla de advertencia en puntos particulares de la obra en los que se requiera señalización adicional.

### 35 Protección mecánica de la cañería enterrada

Si por razones de fuerza mayor no se pudieran lograr las tapadas mínimas especificadas, el Contratista ejecutará una protección mecánica adicional para prevenir daños por cargas externas o por la intervención de terceros que deberá ser aprobada por LITORAL GAS S.A.

Del mismo modo se procederá en las entradas de vehículos pesados (corralones de materiales, fábricas, estaciones de servicio, etc.), con cargas que superen las 6 ton/ eje.

La protección mecánica consistirá en una loseta de hormigón armado aprobada por la Inspección de Obra. Como alternativa, se admitirá aumentar la tapada a 0,80 m en reemplazo de la loseta.

Toda cañería que resulte ser el único punto de alimentación a una localidad o barrio, se instalará con una tapada mínima de 1,00 m (un metro). Llevará además protección mecánica adicional a través de losetas de hormigón o ladrillos y se señalará con carteles de precaución mínimo cada 100 m según plano tipo 1630-10.

### 36 Reparación de veredas y pavimentos

Una vez terminados los trabajos de relleno y compactación, el Contratista procederá a la reparación de veredas y pavimentos.

El solado se reconstruirá de modo que la zona reparada y la existente constituyan una superficie homogénea y uniforme.

Antes de la recepción definitiva de la obra, el Contratista presentará a la Inspección de Obra un certificado de conformidad emitido por la autoridad que emitió el permiso de rotura de vereda.

### 37 Cruces especiales

#### 37.1 - Cruces bajo ruta o vías

En todo cruce de rutas o vías férreas, la cañería será protegida con caño camisa de acero. Para su instalación, se respetará todo lo indicado en el plano tipo N°1620-02. El Contratista presentará proyecto ejecutivo del cruce a realizar para la aprobación de LITORAL GAS S.A. y de la autoridad con jurisdicción en la zona del cruce. Asimismo, presentará toda la documentación que la mencionada autoridad considere necesaria para otorgar el permiso correspondiente.

Será a cargo del Contratista la gestión y tramitación completa y obtención de todos los permisos de paso, incluyendo el pago de todos los aranceles y cánones que fuera necesario abonar para la obtención de los mismos.

La metodología para la ejecución del cruce será determinada por la autoridad competente.

El cruce será tan perpendicular a la ruta o vía férrea como sea posible.

El Contratista tomará todas las precauciones del caso y no causará interrupciones innecesarias al tránsito durante las construcciones de los cruces, siendo responsable de todos los daños que pudiera ocasionar. A este efecto deberá realizar todos los estudios y sondeos necesarios que aseguren la correcta realización de los trabajos, no iniciando la construcción de los mismos sin previa aprobación de la Inspección de Obras.

En general el cruce de caminos puede ejecutarse combinando apertura de zanja a cielo abierto con perforación y ajustándose en particular a las indicaciones establecidas en los permisos acordados.

#### 37.2 - Cruces de arroyos

Los cruces con cañerías adosadas a puentes se realizarán de acuerdo a la Especificación Técnica vigente de LITORAL GAS S.A. El Contratista presentará proyecto constructivo del cruce incluyendo cálculo e ingeniería de detalle de los soportes a utilizar y memoria descriptiva de la protección catódica a instalar.

Si dadas las condiciones del terreno fuera factible la instalación de cruces bajo cunetas o canales de desagües, el Contratista deberá presentar proyecto constructivo del cruce a ejecutar. En estos casos la tapada mínima por debajo del fondo será de 1,50 m como mínimo y la cañería llevará una protección mecánica adicional mediante gunitado o loseta de hormigón.

Los planos de proyecto contemplarán todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad, la configuración del lecho, análisis de su evolución sobre la base de los datos estadísticos que se dispusieren, tipo de terrenos en que se asentará la cañería, etc.

### 38 Prueba neumática final de hermeticidad

Terminada la prueba de fuga, los "tramos de red" serán sometidos a una prueba de hermeticidad, que consistirá en someterlos a presión con aire. La presión de prueba será de 1,5 veces la presión de operación, pero no menos de 4 Bar (LITORAL GAS S.A. especificará la presión de prueba en el proyecto). La longitud máxima a probar serán 400 m.

Suspendido el suministro de aire y luego de un período de estabilización de presión y temperatura, el tramo aislado deberá mantener la presión de ensayo después de haber transcurrido un plazo de 2 horas.

La expulsión de aire, una vez terminada la prueba, se realizará en forma violenta para permitir la limpieza de la cañería.

Una vez aprobada la prueba del tramo, éste podrá ser unido a los restantes que también tengan dicha prueba aprobada, hasta conformar una "zona de red". Las soldaduras de unión entre tramos no serán tapadas hasta tanto no se le hayan hecho las pruebas de fuga y hermeticidad correspondientes.

Una vez completada una "zona de red" se realizará la prueba de hermeticidad de la zona, de igual modo que la prueba de los "tramos de red" pero con una duración mínima de 24 horas.

Los tapones y trampas utilizados como cabezales de prueba deberán contar con dispositivos de seguridad que eviten su expulsión accidental.

Será responsabilidad del Contratista proteger a los residentes locales, al público en general y al medio ambiente de los peligros que pudieran resultar de las pruebas bajo presión.

Las presiones inicial, intermedias (cada 12 horas) y final deberán ser medidas con manómetros de lectura directa cuyo cuadrante tenga un diámetro mínimo de 200 mm y el alcance de la escala sea el doble de la presión de prueba. El manómetro deberá permitir detectar caídas de presión de al menos 100 mBar. La ubicación de los manómetros la determinará el Inspector de Obra.

El dispositivo de prueba se conecta al tramo de la cañería mediante accesorios adecuados que aseguren un sellado hermético. Los caños, cierres y otros accesorios utilizados para la prueba se inspeccionan con agua jabonosa y visualmente antes de comenzar la prueba y también a intervalos adecuados durante la misma.

Una vez finalizada la prueba, cada zona se despresurizará hasta la presión máxima de operación, y dicha presión se mantendrá hasta la habilitación definitiva.

El Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra los certificados de registro de las pruebas efectuadas sobre cada tramo de cañería.

La validez de esta prueba es de 180 días corridos, contados a partir de la fecha de aprobación.

Si se produjera una despresurización o se venciera el plazo de validez, deberá realizarse durante 24 horas una nueva prueba de hermeticidad para su habilitación, cualquiera sea la longitud de la cañería.

### 39 Servicios domiciliarios

Los servicios serán instalados a medida que se tiende la cañería a todos los potenciales clientes según lo indique la Inspección de Obra, pero NO serán perforados.

No se instalarán servicios en los terrenos baldíos.

Los servicios domiciliarios se realizarán totalmente en PE, a excepción del elemento de transición entre el servicio y la válvula de corte en el nicho y responderán a todo lo especificado en el plano tipo 1620-10.

La conexión a la red se hará a través de accesorio de transición acero - polietileno. Cuando exista nicho instalado, el servicio se llevará hasta el nicho y se terminará con válvula esférica de corte y tapón roscado. Si no existe nicho, se dejará unido a través de una cupla de electrofusión un tramo de cañería de PE enterrado con su extremo libre cerrado, y de longitud suficiente como para llegar hasta el punto de ubicación de la válvula de corte en el nicho a instalar.

#### 39.1 - Protección catódica

El Contratista deberá proyectar y proveer todos los materiales, elementos, instrumentos de medición y efectuar todos los trabajos necesarios para la instalación, medición, conexiones, puesta en funcionamiento, ensayos, etc., del sistema de protección catódica de todas las cañerías y accesorios enterrados en la ejecución de la obra; las cuales serán aprobadas por el Sector Protección Anticorrosiva de LITORAL GAS S.A.

Las instalaciones deberán ajustarse a este documento, a las normas vigentes, a la ETPA 2002/00/08 y a los Standard de la National Association of Corrosion Engineers (RP-01-69).

Se considerarán especialmente las interferencias con las líneas de transmisión de energía eléctrica y la influencia de descargas atmosféricas.

Se considerarán interferencias las siguientes:

- Cuando una cañería sea paralela a una línea de alta o media tensión siempre que la línea de energía o su proyección horizontal se encuentre a una distancia menor o igual a (cincuenta) 50 m.
- Cuando exista uno o más cruces con líneas de alta o media tensión con ángulos menores o iguales a 75°.

Para estos casos se efectuará un estudio que contemple los siguientes puntos:

- Estimación de los valores de potencial caño suelo de tensión de corriente alterna inducida en las cañerías para condiciones de funcionamiento normal y en falla de la línea de energía.
- Definición de los puntos más afectados (donde se espera que el potencial sea mayor)
- Implementación de medidas para mitigar los efectos de las tensiones inducidas en condiciones normales o de falla, y por descargas atmosféricas. Estas medidas, en ningún caso contemplarán la conexión de la cañería con sistemas de puesta a tierra de las torres soportes de líneas de energía, o puesta a tierra de subestaciones transformadoras.

Para estos estudios se tomará como referencia las Recomendaciones Prácticas de la NACE Standard RP0177-95 (julio 1997).

Deberán respetarse las especificaciones de las normas vigentes, en cuanto a los planos tipo de:

- Cajas de medición.
- Ánodos dispersores.
- Rectificadores, etc.

Los conductores a utilizar serán todos del tipo subterráneo, unipolar de 7 hilos. Los cables se unirán a la cañería por medio de soldaduras cupro-aluminotérmica de 15 g de carga. Toda parte desnuda del conductor y la cañería será revestida con material aislante compatible con el revestimiento de la cañería y la aislación del cable.

Los conductores se instalarán en zanja de 1,00 m de profundidad, protegidos con arena y ladrillos sin ningún tipo de tensiones mecánicas. Los cruces de zanjas o alcantarillas tendrán una tapada de 1,00 m por debajo de la profundidad máxima de la depresión.



Nunca se admitirán recorridos aéreos de conductores sin ningún tipo de protección que evite daños de la aislación o alambre conductor.

#### 39.1.1 - Relevamiento de la Resistividad y Ph de Suelos

El Contratista deberá presentar para su aprobación un informe en el que consten las resistividades del terreno y ph, medidos sobre la traza de la cañería cada 250 m y a una profundidad igual a la de la instalación de la cañería. El informe deberá ser acompañado por un disquete que contendrá una hoja de datos de Excel con los valores medidos en cada progresiva.

Para las mediciones de resistividad se utilizará el método de Wenner. Para medición de ph se extraerán muestras del suelo a la profundidad de instalación del gasoducto y se determinará el ph con pehachímetro.

Las mediciones deberán ser realizadas por personal calificado con acreditada experiencia en el tema, utilizando instrumentos adecuados. En la presentación del informe correspondiente se indicará la marca y el modelo del instrumento usado.

#### 39.1.2 - Selección del revestimiento

El tipo de revestimiento a utilizar será del grupo G de acuerdo a la GE N1-108 y se determinará en función del relevamiento de resistividad y ph del suelo según lo establece la Especificación Técnica 2002 de Gas del Estado. La memoria de selección del revestimiento deberá presentarse al sector Protección Anticorrosiva de Litoral Gas S.A. para su aprobación.

#### 39.1.3 - Ubicación de puntos particulares

Conjuntamente con la medición de resistividades se ubicarán puntos a lo largo de la traza donde haya cruces con líneas de energía, rutas nacionales, caminos principales, vías de FFCC, etc.

#### 39.1.4 - Puntos de monitoreo de potencial

El sistema de cañerías enterradas deberá contar con puntos de monitoreo de potencial de protección catódica, compuestos por Cajas de Medición Potencial (CMP) tipo baldosa, provistas e instaladas, en un todo de acuerdo con el plano tipo 1620-15.

Como criterio general, se instalará una CMP por cada 500 metros lineales de cañería enterrada. Su ubicación deberá ser aprobada por el Sector Protección Anticorrosiva de Litoral Gas S.A. Para cada obra en particular, se determinará la necesidad de instalar CMP adicionales en puntos singulares (válvulas, cruces especiales, etc.).

#### 39.1.5 - Sistema de Protección Catódica

Dadas las características de la obra y el tipo de suelo a lo largo de la traza, se determinará la solución técnica más aceptable para asegurar una adecuada protección catódica de las instalaciones a lo largo de su vida útil.

Todo conducto debe ser protegido catódicamente dentro de los 60 días de enterrado. El sistema de protección catódica podrá efectuarse con ánodos galvánicos o corriente impresa, siendo dimensionado para lograr una vida útil del sistema mayor a 20 años. Los ánodos galvánicos en ningún caso serán conectados directamente a la cañería, debiendo hacerse a través de C.M.P. de 2 puntos.

#### 39.1.6 - Dispersores para sistemas de corriente impresa

Se instalarán dispersores a profundidad, los cuales estarán compuestos por electrodos individuales del tipo de tubo de titanio con recubrimiento de mezcla de óxido de metales, cada uno con su correspondiente cable de conexión. La capacidad máxima por electrodo será de 5 A. El material de relleno a utilizar será coque Loresco 5C3, el cual será inyectado desde el fondo de la perforación con un equipo adecuado. La perforación tendrá las siguientes características básicas: diámetro encamisado 18", caño de PVC para encamisado de sello entre acuíferos 12", diámetro para instalación de dispersores: 10". El caño camisa será cementado en toda su longitud con cemento portland inyectado, en una relación 50 kg cada 30 litros de agua. La profundidad de encamisado será establecida por el ente oficial competente en la zona de instalación. La máxima profundidad de perforación la definirá el sector Protección Anticorrosiva de LITORAL GAS S.A.. Todos los materiales de importación serán aprobados por la Inspección de Obras contra presentación de los certificados de procedencia.

#### 39.1.7 - Unidades de Protección Catódica de Corriente Impresa (UPCCI)

En caso de ser necesario, el Contratista proveerá una o más unidades UPCCI de acuerdo con las especificaciones técnicas vigentes.

De acuerdo con las exigencias del proyecto, se utilizarán UPCCI de las siguientes capacidades:

- 5V- 5A
- 15V-15A
- 30 V - 30 A
- 50 V - 50 A

#### 39.1.8 - Juntas aislantes monolíticas

Las zonas de red se independizarán eléctricamente mediante la instalación de juntas aislantes monolíticas.



En los puntos de los conductos donde se coloquen juntas aislantes tipo monolíticas se deberán instalar CMP de dos puntos a fin de poder cortocircuitar o no dichas juntas para derivar o interrumpir el flujo de corriente entre los tramos aguas arriba y aguas abajo de dichos puntos.

#### 39.1.9 - Protección de cruces encamisados

Todos los cruces de rutas nacionales, provinciales, caminos, ferrocarriles u otros obstáculos que se realicen con caños camisa se protegerán en forma independiente del conducto de la forma indicada en plano tipo 1620-02.

#### 39.1.10 - Cruces con otras estructuras metálicas enterradas

En todos los casos que se especifique particularmente como posible situación de interferencia o cuando la cañería cruce a otra estructura metálica enterrada, con o sin protección, se instalará una o más CMP de 4 puntos, en lugares adecuados, con el objeto de estudiar y mitigar las interferencias.

#### 39.1.11 - Conductores

Todos los conductores a emplear para las instalaciones de protección catódica responderán a la Norma IRAM 2 214 Tipo A. Los conductores serán alojados en zanjas de 300 x 600 mm. con su correspondiente protección mecánica consistente en doble capa de arena y ladrillos.

#### 39.1.12 - Vinculaciones eléctricas

Las vinculaciones eléctricas de los conductores a la cañería se realizarán por medio de soldaduras cuproaluminotérmicas de 15 gramos. Para conductores de secciones hasta 10 mm<sup>2</sup> se empleará una sola soldadura, para conductores de 10 mm<sup>2</sup> a 50 mm<sup>2</sup> se realizarán dos soldaduras o más.

El parche de soldaduras se realizará con material compatible con el revestimiento de los conductos y será similar al empleado en el parche de soldaduras de línea.

Las vinculaciones a las cajas de medición y control se harán por terminales de compresión.

#### 39.1.13 - Empalme eléctricos

Los empalmes entre conductores se realizarán por medio de tubos de empalme para secciones menores de 10 mm, para secciones mayores se emplearán morsetos GPD de dientes paralelos.

Todos los empalmes eléctricos se aislarán con material termocontraíble.

42.1.14 - Ensayo por falla del revestimiento  
Antes de bajar la cañería se realizará el ensayo con el detector de falla del revestimiento en el 100% de la cañería, de acuerdo con las especificaciones de LITORAL GAS S.A. y en presencia de la Inspección de Obras.

#### 39.1.15 - Ensayos finales de la instalación

Se realizarán los ensayos o pruebas sobre las estructuras enterradas y/o sumergidas, descriptos en las cláusulas siguientes y en presencia de la Inspección de Obras de LITORAL GAS S.A.

#### 39.1.16 - Prueba de aislación eléctrica

A fin de comprobar el correcto comportamiento del revestimiento aislante se efectuarán pruebas de aislación eléctrica (PAE) sobre las cañerías e instalación

Las secciones y colores a utilizar serán:

Sección	Uso	Vaina	Aislación
1x6 mm <sup>2</sup>	Tomas de potencial	Negra	Negra
1x10 mm <sup>2</sup>	Cruces con estructuras	Blanca o negra	Negra
1x10 mm <sup>2</sup>	Juntas monolíticas	Blanca o negra	Negra
1x50 mm <sup>2</sup>	Conductor catódico	Negra	Negra
1x50 mm <sup>2</sup>	Conductor anódico	Roja	Blanca
1x25 mm <sup>2</sup>	Puesta a tierra	Verde o amarilla	Negra

Para la realización de esta prueba la cañería debe estar totalmente tapada. El Contratista deberá proveer los materiales y equipos y realizará la prueba, la cual será supervisada por el sector Protección Anticorrosiva de LITORAL GAS S.A.

Una vez finalizado los distintos tramos factibles de ser aislados por medio de juntas aislantes se procederá a realizar un ensayo destinado a verificar el grado de aislación de la tubería respecto del terreno o de estructuras metálicas ajenas al sistema.

Este ensayo se efectuará cuando el terreno esté lo más compacto posible.

El ensayo denominado "Prueba de Aislación Eléctrica", consistirá en el envío de corriente utilizando para ello un moto generador de corriente continua, equipos rectificadores o simplemente baterías.

Además, se deberá contar con equipos e instrumental acorde con el tipo de medición a efectuar (voltímetro, electrodo de referencia, lanza para dispersor provisorio, cables, etc.). El instrumental eléctrico de medición deberá ser clase 0,5 o de mayor precisión.

El envío de corriente será de una magnitud tal que permita desplazar el potencial eléctrico de la tubería a valores inferiores a 850 mV en el punto más desfavorable de la zona y tramo ensayado.

El potencial caño-suelo será referido en todos los casos al electrodo cobre-sulfato de cobre.

La densidad de corriente necesaria para alcanzar ese valor de potencial, resultante de dividir la corriente total del ensayo por la superficie de la tubería comprendida en el tiempo probado, no deberá exceder el valor definido en las especificaciones vigentes al momento de ser aprobado el proyecto constructivo.

Un valor de densidad de corriente superior al citado, indicará que existen fallas de aislación de la tubería, debiendo en ese caso ser solucionado el problema por cuenta del Contratista.

La solución de las fallas, consistirá en la detección de los puntos de fuga y su adecuada reparación.

De cada "Prueba de Aislación Eléctrica" se labrará un acta donde constarán los resultados obtenidos.

A todo nuevo tendido de red de acero, previo a su habilitación, se le efectuará una P.A.E. según Especificación Técnica N° 259 de LITORAL GAS S.A. Será responsabilidad del Contratista proveer los equipos, elementos y mano de obra especializada para efectuar el ensayo en presencia de personal del sector Protección Anticorrosiva y la encargada de reparar las zonas de drenaje que hagan elevar la densidad de corriente del conducto.

#### 39.1.17 - Verificación de juntas aislantes

Se verificará el correcto funcionamiento de las juntas aislantes instaladas sobre el conducto y en las instalaciones de superficie.

#### 39.1.18 - Medición de corriente drenada y puesta a tierra

Se efectuarán mediciones de drenaje de corrientes en dispersores, ánodos (caños camisa e instalaciones complementarias), puntos de interconexión y en todo punto que se considere necesario. Deberán medirse además los valores de puesta a tierra de dispersores, descargadores y PAT.

#### 39.1.19 - Relevamiento de potenciales

Para controlar el nivel de protección catódica alcanzado se realizarán los siguientes relevamientos:

- Relevamiento estático de potenciales de corriente continua (a lo largo de todo el conducto) y de CA.
- Relevamiento de potenciales ON-OFF a lo largo de todo el conducto.
- Relevamiento final de potenciales midiendo además los potenciales de corriente alterna luego de haber

implementado las soluciones que fuesen necesarias para mitigar la inducción de CA sobre el conducto. Como electrodo de referencia se empleará una hemipila de cobre-sulfato de cobre.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras, los planos conforme a obra con los circuitos eléctricos de cada una de las protecciones instaladas y de las conexiones en cada una de las CMP colocadas, explicitando los tramos de cañería o accesorios que estén vinculados a cada borne de las mismas.

Asimismo, deberá identificar sobre el tablero de la CMP instalada, de una manera legible y duradera, la conexión de cada uno de los bornes.

Todas las CMP que sean utilizadas para la conexión de ánodos individuales o en batería a las instalaciones subterráneas deberán llevar en la tapa un círculo negro que permita una rápida identificación visual.

Dado lo específico del tema, las mediciones deberán ser realizadas y/o supervisadas por personal que acredite experiencia y antecedentes en obras de igual envergadura.

El instrumental de medición a utilizar deberá contar con la aprobación de LITORAL GAS S.A.

#### 39.1.20 - Ejecución de la Instalación

Una vez aprobado el proyecto definitivo de protección catódica y realizada la prueba de aislación eléctrica el Contratista realizará la instalación del sistema previo ensayo de recepción a su cargo de los materiales y elementos constructivos. Será requisito indispensable la acreditación de antecedentes en trabajos similares al personal que realice las tareas de montaje del sistema de los que deberán ser presentados a la Inspección para su aceptación.

Luego de la puesta en funcionamiento del sistema protector, el Contratista deberá realizar las mediciones que permitan verificar la adecuada protección de las cañerías y accesorios enterrados. Tomará lectura de potencial cañería suelo (referidos al electrodo de cobre-sulfato de cobre) en todos los mojones con cajas de medición de potencial, drenaje de corriente de ánodos o dispersores, etc., valores que se volcarán en planillas adecuadas iniciando así el historial de sistema de protección catódica. Se verterán allí las mediciones de control y verificación del correcto funcionamiento de los equipos y elementos constructivos, realizados en intervalos de dos (2) meses a partir de la instalación y durante el período de garantía de las instalaciones.

Toda anomalía o alejamiento de las condiciones de protección, necesarias de las instalaciones, durante el período de garantía, deberá ser reparado y vuelto a las condiciones normales por el Contratista quien realizará las reparaciones y suministros de materiales adicionales, para alcanzar los niveles de protección adecuados.

#### 39.1.21 - Protección temporal

La cañería bajada a zanja no deberá permanecer más de sesenta (60) días sin protección catódica.

Antes de vencer dicho período, deberá ser protegida catódicamente ya sea por el sistema definitivo o por una protección catódica provisoria compuesta por ánodos galvánicos de un kilo trescientos cincuenta gramos (1,350 kg) cada uno, a ubicar en los lugares previstos en la memoria técnica que previamente el Contratista presentará a la Inspección para su aprobación y hasta alcanzar el nivel de protección de -1 volt referido al electrodo de S04-Cu Cu Sat.

Deberá confeccionarse un plano de detalle con la ubicación exacta para cada ánodo provisorio instalado, el que será entregado a la Inspección de obra dentro de los diez (10) días de ejecutada la instalación. Asimismo, deberá indicarse sobre el terreno la ubicación de los mismos mediante una estaca de madera visible y fácilmente identificable.

Los ánodos provisorios serán desconectados en oportunidad de realizar las mediciones de aislación eléctrica y retirados en ocasión de proceder a la puesta en marcha del sistema de protección catódica definitiva.

Además, el Contratista deberá realizar mediciones para verificar la correcta protección de las instalaciones durante toda la existencia de la protección temporal.

La conexión de los ánodos deberá realizarse a través de caja de medición (CMP). 42.2 - Empalmes

El Contratista deberá proveer todos los materiales y mano de obra requeridos para la materialización de los empalmes, conforme al destino propuesto.

Es decir, el Contratista deberá proveer todos los materiales y realizar todos los trabajos previos a la soldadura de la pieza de empalme, la excavación y la preparación de la cañería en servicio, la realización de todas las pruebas y ensayos de la pieza de empalme y de las uniones soldadas, la preparación del niple y el montaje de las bridas y de la válvula de sacrificio, el revestimiento del empalme y el tapado y compactación del pozo. LITORAL GAS S.A. solo realizará la soldadura de la pieza de empalme a la cañería activa y la perforación de dicha cañería.

Antes de comenzar los trabajos de perforación, y para verificar el estado del caño a derivar, se realizará una inspección visual en todos los casos. Además, se comprobará el espesor de la cañería en el lugar donde se montará el equipo, cambiando el lugar elegido si se constataran condiciones inseguras o desconocidas. Previamente a la operación el Contratista deberá:

- Prever que la excavación para exponer el caño a derivar esté totalmente terminada por lo menos un día antes.

- Prever que las dimensiones de la excavación serán las adecuadas de acuerdo al diámetro de la cañería y equipo a utilizar.

Cuando por el peso de los equipos y accesorios de conexión a utilizar en la derivación, se requiera la asistencia de un camión-grúa, uno de los lados del pozo debe estar libre de tierra para poder ubicar el camión-grúa.

El Contratista deberá proveer y asegurarse de que se encuentren disponibles en el lugar todos los materiales y accesorios necesarios para realizar la derivación y que éstos se ajusten a las especificaciones técnicas adecuadas al tipo de trabajo a realizar. Todos los trabajos inherentes al empalme serán a cargo del Contratista.

El empalme podrá ser realizado a través de tee tipo Williamson o de válvula de sacrificio. En caso de utilizar tees, el Contratista deberá verificar que la tapada de la pieza sea la requerida en el proyecto. Si no se pudiese mantener la tapada se deberá recurrir a la utilización de válvula de sacrificio, sin que el Contratista pueda requerir un adicional por este concepto.

En caso que utilice válvula de sacrificio, ésta debe haber sido aprobada por Control de Calidad.

Las válvulas que serán utilizadas para el empalme se probarán hidráulicamente antes de ser utilizadas, aún cuando cuenten con certificados de prueba hidráulica del fabricante.

Una vez expuesto el caño a perforar se deberá verificar que no existan soldaduras transversales a una distancia menor a dos (2) veces el diámetro del caño a cada lado del punto elegido para la derivación.

Se deberá quitar el revestimiento externo y limpiar bien la superficie del caño a perforar y se deberán medir espesores en la zona donde se va a soldar el accesorio. Todas las conexiones que se realicen sobre líneas de LITORAL GAS S.A. serán realizadas utilizando accesorios aceptados por Litoral Gas S.A., adecuados a la máxima presión de operación admisible a la que opera la línea en cuestión y respetando los criterios fijados por la sección 1369 de los Manuales de LITORAL GAS S.A.

Para la selección del tipo de accesorio se tendrá en cuenta el siguiente criterio: En derivación:

- Accesorio de conexión: siempre utilizar niple y válvula esférica de paso total, excepto en caso que no sea necesario dejar una válvula en la derivación, en cuyo caso se podrá utilizar una tee de derivación tipo Williamson.

- Las válvulas serán de extremos bridados y en los casos en que sea necesario colocar una aislación eléctrica se instalará una junta monolítica.

Refuerzos: - De envolvente total si el diámetro de la derivación es mayor o igual al 50% del diámetro del colector

- Tipo localizado si el diámetro de la derivación es menor al 50% del diámetro del colector

- El refuerzo será con espesor de tipo standard para series 150, 300 y 600. 42.3 - Habilitación

El Contratista deberá proveer todos los materiales y mano de obra, así como realizar todos los trabajos requeridos para la habilitación de la obra, conforme al destino propuesto.

A tal efecto deberá entregar una memoria descriptiva detallando la metodología de las tareas del purgado y presurización, los recursos a asignar, las notificaciones que se elevarán a autoridades y vecinos, un plan de emergencias y la planificación de las tareas.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista y la Inspección de Obras realizarán una reunión donde se repasará la planificación de las tareas y se recordarán los riesgos asociados a cada una y la forma de controlarlos o minimizarlos, de manera de no provocar daños a las personas, al medio ambiente o a las instalaciones.

El purgado del aire contenido en el nuevo gasoducto se deberá realizar mediante la inyección de un bach de gas inerte que separa el aire de la cañería del gas natural con el que se lo presurizará.

Se instalará una válvula de venteo (W) y un dispositivo de tubo de ventilación (DTV) en el o los puntos de descarga del tramo a habilitar. Se colocará, además, un manómetro en alguna (W) que permita controlar la presión en el extremo de las redes instaladas. Una vez conectada la cañería a poner en servicio con la que está bajo presión, se abrirá la (VV) del

(DTV). Se abrirá lentamente la válvula en el punto de conexión a fin de permitir el ingreso controlado de gas al caño nuevo y se expulsará el aire existente en éste sin crear turbulencias. Se continuará permitiendo la entrada de gas natural a un ritmo constante y moderadamente rápido hasta que se haya expulsado todo el aire del caño nuevo a través del (DTV). Se evaluará el gas de descarga con un Explósímetro (IGC). Cuando la lectura indica un 100 % de gas constante, se considera que el purgado está concluido. Se cerrará la válvula de venteo (W). Se abrirá completamente la válvula en el punto de conexión a la cañería existente. Quitar el (DTV) y sellar la (VV) con un casquete o tapón.

La presurización de la nueva red se inicia en el momento en que se verifica 100% gas en el venteo de la cañería. Esta tarea se debe realizar en forma paulatina, verificando la existencia de fugas de gas, hasta alcanzar la presión de operación de la red.

#### 40 Abandono de cañerías

En el caso que los trabajos involucren la anulación de cañerías en operación, posteriormente a la habilitación y previamente al abandono definitivo se deberán extraer muestras de las cañerías a abandonar. Las muestras deberán ser de 1,50 m de longitud e incluir en su punto medio una unión soldada entre cañerías. En la muestra se indicará nombre del gasoducto y progresiva, adjuntándose además croquis de ubicación del punto de extracción.

#### 41 Limpieza de la obra

Al final de cada día, el Contratista deberá limpiar y ordenar la zona de trabajo.

Una vez finalizada la construcción, todos los desperdicios y desechos remanentes del trabajo serán retirados y el lugar deberá dejarse lo más parecido posible a las condiciones en que se encontraba originalmente, y que sean aceptables para el organismo que tenga jurisdicción en el lugar, para el propietario adyacente y para la Inspección de LITORAL GAS S.A.

#### 42 Equipo y personal del Contratista

El Contratista deberá estar matriculado ante LITORAL GAS S.A. para la construcción de redes de acero. Su inscripción en el registro correspondiente se hará por categorías de acuerdo a lo indicado en la G.E - N1- 136.

El Contratista detallará por escrito el personal y su especialidad, que empleará para las distintas partes de la obra.

El representante técnico del constructor deberá poseer matrícula habilitante de LITORAL GAS S.A. y estar inscripto en el Consejo Profesional correspondiente con su matrícula actualizada.

Se dará estricto cumplimiento a las disposiciones vigentes en materia de legislación laboral, higiene y seguridad industrial.

#### 43 Planos conforme a obra

Simultáneamente con el avance de la obra, el Contratista juntamente con la Inspección de Obra procederán a relevar los trabajos efectuados. Estos relevamientos se dibujarán, luego, cuadra por cuadra en planos conforme a obra (planchetas) y en planos generales de la zona de acuerdo a las especificaciones que se detallan en el Anexo Especificaciones para el dibujo de planos. Previa a la habilitación el Contratista deberá realizar una presentación preliminar de planchetas y planos generales.

Las planchetas deben incluir el recorrido de la cañería y los servicios, la ubicación exacta de las válvulas, reducciones, desvíos, obstáculos que modifiquen el recorrido normal de la tubería, diámetro, tapada y todo otro dato necesario para una correcta interpretación. Además, se tendrá en cuenta que toda acotación se referirá a puntos fijos (línea municipal, ochavas, etc.). En los servicios domiciliarios se indicará el n de domicilio y las progresivas referidas a la línea municipal de la esquina (progresiva 0,00).

#### 44 Protección ambiental

El Contratista presentará a la Inspección de Obras un plan de protección ambiental de acuerdo a lo requerido por la NAG - 100 y a las disposiciones de la entidad con jurisdicción sobre la zona de trabajo.

### **PARTE III - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE LAS REDES DE MEDIA PRESIÓN DE POLIETILENO**

#### **45 Objeto**

La presente sección establece las características y requisitos generales a cumplir en la instalación de redes de media presión en polietileno (en adelante PE).

#### **46 Presentaciones**

Se considerará que el término "Presentaciones", según se utiliza en estas especificaciones incluye los planos de proyecto, cualquier cálculo de diseño detallado, planos conforme a obra, listas, gráficos, catálogos de materiales o equipos, hojas de datos, muestras, y cualquier elemento similar que requiera presentarse en estas especificaciones técnicas para recibir la aprobación del sector Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. o el sector que correspondiera.

Las presentaciones se elevarán a Estudios y Proyectos permitiéndose un plazo de quince (15) días hábiles para permitir su análisis por parte del sector a menos que se indique lo contrario en las Especificaciones Técnicas Particulares. Se deberá tener en cuenta en este plazo la posibilidad de que se necesite documentos técnicos adicionales o revisados con lo cual el plazo podrá prolongarse.

El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con las presentaciones aprobadas y los datos de fabricantes.

Estudios y Proyectos devolverá al Contratista una copia de cada documentación técnica, con las observaciones señaladas en los mismos dentro de los quince (15) días hábiles.

A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de Estudios y Proyectos a partir de la tercera emisión del mismo documento.

La documentación corregida por Estudios y Proyectos será devuelta con alguna de las siguientes inscripciones: "aprobado", "aprobado con observaciones", "no aprobado" o "rechazado".

La calificación "aprobado" se utiliza para indicar que la presentación cumple con los criterios previstos en el proyecto y la documentación del Contrato y que no es necesario efectuar correcciones a la presentación. Esta calificación permite al Contratista comenzar la prefabricación o encargar el elemento correspondiente. Una vez que la presentación de este plano haya recibido esta calificación se deberá presentar la copia en film poliéster.

La calificación "aprobado con observaciones" permite iniciar la prefabricación o encargar el elemento correspondiente mientras el Contratista corrige la presentación de acuerdo con las observaciones señaladas a la misma por Estudios y Proyectos. Esta calificación no exige una reiteración formal de la presentación a menos que sea requerida explícitamente.

La calificación "no aprobado" se utiliza cuando la presentación no cumple con los criterios previstos en los planos de proyecto y en la documentación del Contrato. Requiere que el Contratista presente el documento correcto en la forma indicada en la presentación, a Estudios y Proyectos o al sector que corresponda. No se permite prefabricar, instalar o encargar ningún elemento cuando la presentación está marcada con esta calificación.

La calificación "rechazado" se utiliza cuando la presentación no cumple con los requisitos de la documentación contractual y no amerita las observaciones de Estudios y Proyectos o el sector que corresponda.

Todas las presentaciones técnicas entregadas por el contratista deberán ser cuidadosamente analizadas por su representante técnico antes de ser entregadas para su corrección al sector Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A.. Cada presentación deberá llevar la fecha, firma y sello del Representante Técnico del Contratista, lo cual avalará la exactitud y a su estricta concordancia con lo dispuesto en el proyecto y en las especificaciones técnicas. El sello que acompaña la firma del Representante Técnico debe indicar los siguientes datos: nombre de la empresa contratista, título profesional completo y nombre completo del Representante Técnico, Matrícula profesional del Representante Técnico, Matrícula de Instalador y la leyenda "Representante Técnico".

La gerencia de Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. no considerará revisión de presentación alguna del Contratista con respecto a cualquier documento que carezca de la firma y sello del Representante Técnico. Toda presentación que no cumpla con las condiciones antes mencionadas se devolverá al contratista sin que Estudios y Proyectos tome medida alguna al respecto y toda demora causada por dicha circunstancia se considerará exclusivamente imputable al Contratista.

Todo trabajo se realizará de acuerdo a las presentaciones aprobadas. El Contratista no deberá comenzar la elaboración de cualquier elemento antes que Estudios y Proyectos o el sector que corresponda haya analizado la presentación respectiva y devuelto las copias al Contratista con algunas de las siguientes inscripciones: "aprobado" o bien "aprobado con observaciones".

Toda corrección indicada en un documento deberá considerarse como una modificación necesaria para cumplir con los requisitos del proyecto y de las especificaciones técnicas.

La revisión y aprobación que efectúe la gerencia de Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. o el sector que corresponda de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones y conformidad con las especificaciones técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier perjuicio originado en cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista.

Se considerará como proyecto constructivo el confeccionado por Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A. Si al momento de la construcción, al analizar con detalle las zonas a servir, el Contratista detectara que algunos tendidos no resultan necesarios (por tratarse de terrenos baldíos, edificios que ocupan manzanas completas, plazas, etc.), deberá presentar a Estudios y Proyectos el plano de proyecto original con las modificaciones mencionadas para su aprobación.



Estudios y Proyectos estudiará lo indicado por el Contratista y se expedirá dentro de los 15 días corridos posteriores a la presentación.

El Contratista tendrá la obligación de presentar, cuando LITORAL GAS S.A. lo considere necesario, la ingeniería de detalle de cualquier parte de la obra que por su complejidad lo requiera a exclusivo juicio de la Inspección de Obras o de Estudios y Proyectos.

Asimismo, será obligación del Contratista confeccionar y presentar los proyectos constructivos correspondientes a todos los cruces especiales involucrados en la obra (es decir, cruces de vías férreas, rutas, cursos de agua, etc.) Estos proyectos deberán contar con la aprobación de LITORAL GAS S.A. y de la autoridad competente con jurisdicción en el lugar del tendido.

#### 47 Materiales a utilizar

Todos los caños a utilizar serán nuevos y sin defectos físicos y tendrán un diámetro acorde a lo especificado en la norma G.E - N1 - 129. Además, serán resistentes a sustancias orgánicas e inorgánicas con las que podrían estar en contacto durante el servicio. Se tendrá especial cuidado de proteger el caño de la acción del fuego, el calor o productos químicos.

Las tuberías y accesorios a utilizar en una misma obra deberán corresponder a un único sistema. No se admitirá la unión por termofusión de accesorios o de tuberías entre sí cuando pertenezcan a distintos sistemas. De ser necesario este tipo de uniones se realizarán de acuerdo a lo especificado por las normas G.E - N1- 136 y 132.

El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obra una certificación escrita del fabricante o proveedor con copia de los registros de control de calidad identificados por número de lote y envío. Además, en la certificación deberá constar el tiempo que el producto puede ser almacenado a la intemperie sin sufrir pérdida de las propiedades que lo habilitan para ser utilizado enterrado.

Todos los accesorios que ingresen a obra lo harán en sus envases originales a fin de protegerlos durante su almacenamiento y manipulación.

Ante la detección de deficiencias en algún material, la Inspección de Obra estará facultada para requerir todos los ensayos y/o análisis que considere necesarios, a exclusivo cargo del Contratista.

No se instalarán tuberías que presenten deficiencias, tales como:

- dimensiones fuera de tolerancia según G.E - N1 - 136;

- grietas, rayas, marcas o muescas de una profundidad mayor o igual al 10%;
- superficies interna o externa heterogéneas a simple vista;
- heterogeneidad de color o decoloración pronunciada;
- fecha de fabricación superior a 24 meses.

No se instalarán accesorios para uniones por electrofusión que presenten deficiencias, tales como:

- dimensiones fuera de tolerancia según G.E - N1- 136;
- ovalización de los extremos a espiga o a enchufe superiores a los determinados por la G.E - N1- 136;
- heterogeneidad de color o decoloración pronunciada;
- si el accesorio no se encuentra embalado en su envase original o su fecha de fabricación es superior a 36 meses.

La Contratista deberá cumplimentar los requeridos en la Sección 1275 "Control Manuales de Litoral Gas S.A. ensayos, controles y demás exigencias de Calidad de los Materiales" de los

#### 48 Obrador

El Contratista deberá disponer la instalación de un obrador de dimensiones y características adecuadas y acordes al tamaño y complejidad de las obras a realizar, en la medida del espacio disponible y en el lugar que se acordará con la Inspección de Obras.

Este obrador, que servirá como depósito de materiales y equipos que no puedan permanecer a la intemperie y como pañol de herramientas, deberá ser mantenido limpio y ordenado. Se establecerá en él, adecuada vigilancia para prevenir faltantes o deterioros de los elementos almacenados.

El obrador deberá contar con una oficina para uso exclusivo de la Inspección de Obras de LITORAL GAS S.A. El Contratista deberá proveer para la misma los siguientes elementos:

- un escritorio con cajones
- una silla para escritorio
- un mueble biblioteca o estantes
- 2 sillas

El Obrador deberá contar con un teléfono como mínimo para facilitar la comunicación entre el Comitente, el Contratista y LITORAL GAS S.A.

En la diagramación del obrador deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo, se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.



No obstante, lo antes mencionado, el obrador deberá cumplir con lo exigido en el artículo de Higiene y Seguridad.

**49 Transporte, manipulación y almacenamiento de los materiales**

Los vehículos de transporte deberán tener el piso plano y sin ningún tipo de defecto que pueda raspar o estriar a los materiales que se transportan.

Ningún material se debe dejar caer, ni tirar o hacer rodar del transporte al suelo.

En el manipuleo se utilizarán únicamente apoyos de tela o de tiras de goma y que tengan el ancho suficiente como para evitar provocar daños. No se utilizarán fajas abrasivas, barretas, cadenas ni ningún otro elemento que puedan lastimar al material.

Las tuberías no deberán depositarse o arrastrarse sobre superficies abrasivas o con bordes filosos. Se impedirá la caída de los tubos y accesorios desde alturas excesivas, o la caída de objetos pesados sobre ellos, especialmente cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C.

Cuando se almacene cañerías a la intemperie, se deberá proteger con una cobertura de PE negro.

Los accesorios se almacenarán en un recinto protegido, cerrado y techado hasta el momento de su utilización.

El estibado de tuberías rectas y de las bobinas se hará sobre superficies planas y limpias, evitando el contacto con el piso.

Los soportes se espaciarán de modo de impedir una excesiva flexión de los tramos rectos. A tal fin se seguirán los requerimientos establecidos por la G.E - N1- 136.

**50 Replanteo de la obra**

El Contratista será responsable por el correcto replanteo de las obras, referido a los puntos, líneas y niveles establecidos y por la exactitud de la ubicación, dimensiones y alineación de las partes de las instalaciones a construir, debiendo proveer todos los materiales, equipos, instrumentos y mano de obra necesarios en relación con este fin.

La cañería se ubicará sobre vereda a una distancia de 1,50 m de la línea municipal. La traza se definirá mediante un análisis exhaustivo del recorrido propuesto en el anteproyecto y de sus posibles variantes, incluidas las obras de arte y piezas especiales que sean necesarias para sortear obstáculos u otros inconvenientes. Para ello, el Contratista efectuará los sondeos indispensables para prevenir y evitar problemas en obra por desconocimiento del subsuelo. Si por impedimentos técnicos insalvables o de otra naturaleza fuera necesario alterar estas medidas, se requerirá la comprobación de la Inspección de Obra y la aprobación de la gerencia de Estudios y Proyectos de LITORAL GAS S.A.

A los fines indicados en el párrafo anterior, será obligación del Contratista realizar los correspondientes pedidos de información sobre la ubicación de cañerías enterradas de otros servicios en el área, para evitar roturas y analizar interferencias. El Contratista presentará a la Inspección de Obra una copia de toda la información recabada.

Donde existan árboles, arbustos, césped, caminos particulares y aceras, se tomarán las medidas necesarias para protegerlos. Cuando alguna de estas obstrucciones se encuentre dañada y exista la posibilidad de un posterior reclamo, el Contratista deberá tomar fotografías que ilustren el estado original.

La Contratista responderá por los daños y perjuicios que pudieran producirse a terceros, tanto a bienes como a personas, como consecuencia o por la realización de los trabajos. Asimismo, asumirán la responsabilidad civil emergente por los reclamos, ya sean judiciales o extrajudiciales, causados por los inconvenientes y/o accidentes derivados de cualquier actividad relacionada con la obra, que puedan afectar a terceras personas y/o bienes y/o cosas de terceras personas.

**51 Permisos de paso**

El Contratista deberá gestionar y obtener de las autoridades cuya jurisdicción corresponda, los permisos para la apertura de veredas, calzadas, cruces de calles, rutas, ríos, arroyos, vías y cierres de tránsito, previo al inicio de los trabajos. Estará a cargo del Contratista el costo que los mismos puedan demandar.

**52 Señalización, vallado y seguridad**

Con una anticipación no inferior a 24 horas de la iniciación de los trabajos de rotura y zanjeo, el Contratista deberá señalizar, vallar y balizar la zona afectada comunicando a los propietarios ubicados en el recorrido de la traza y a cualquier otro que se viera involucrado, el propósito del trabajo que se llevará a cabo.

El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para la seguridad de los residentes de la zona, del público en general y del medio ambiente. Estas precauciones deben incluir:

- Señaleros que controlen el tráfico,
- Serenos, de ser necesarios, durante y fuera de los horarios de trabajo,
- Colocación de vallados, luces de advertencia, etc.,
- Equipos y materiales de construcción especiales que fueren necesarios para prevenir un riesgo potencial que atente contra la seguridad emergente de la excavación en calzadas, caminos particulares, aceras y áreas aledañas y otros caminos, según lo requerido por las normas y reglamentaciones de los organismos reguladores con jurisdicción en el lugar.

Será responsabilidad del Contratista asegurar que se tomen todas las precauciones de seguridad adecuadas para proteger a sus empleados, al personal de LITORAL GAS S.A., al público en general y al medio ambiente durante la construcción y prueba de las obras. La siguiente enumeración es indicativa y detalla los requerimientos que serán considerados como mínimos:

- Todos los trabajos serán señalizados para que cualquier persona que se aproxime a la excavación pueda ver quién es el Comitente de la Obra y también el Contratista involucrado en la misma. Se deberán exhibir los números telefónicos del Contratista y del Comitente en los carteles y vallados.
  - En todo momento los trabajos deberán estar cercados para proteger al público de caer en la excavación (aun cuando se esté trabajando en el momento).
  - Se permitirá el uso de tablonés si tienen el tamaño adecuado para cubrir completamente la zanja y/o pozo, pero no deberán permitir movimiento alguno.
  - El acceso a las propiedades, negocios, etc. deberá mantenerse libre, sin necesidad de que el público salte sobre la zanja y/o pozo abierto.
  - Todos los frentes deben mantenerse tan cortos como sea posible.
- Todo material sacado de la excavación deberá mantenerse en cajones de madera aprobados y deberá sacarse del lugar tan pronto como sea posible, si ya no se lo requiere más.
- Todos los materiales deberán estar cercados y protegidos adecuadamente.
  - El arreglo final de pavimentos y veredas deberá finalizarse tan pronto como sea posible después del trabajo.
  - La Contratista debe proveer a los trabajadores de todos los elementos de protección colectivos e individuales, incluyendo ropa de trabajo, según la naturaleza de la tarea, su riesgo emergente, con instrucciones para sus respectivos usos.

Prevención de ignición accidental: Se deberán tomar medidas para reducir al mínimo el riesgo de ignición accidental de gas.

### 53 Rotura y reparación de veredas y pavimentos

Previo al inicio de estas tareas el Contratista deberá tener localizados todos los servicios subterráneos por medio de sondeos. El Contratista comunicará a la Inspección de Obras inmediatamente de producido el hecho, sobre cualquier instalación eliminada, dañada o cortada, debiendo proceder luego a su reparación provisoria o definitiva, según lo señale la Inspección.

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones ajenas identificadas en el área de las obras.

El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte, tal como el anclaje y cama de apoyo, de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una construcción o instalación, el Contratista deberá verbalmente y por escrito informar a la Inspección de Obras en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras procederá a proteger o soportar dicha instalación.

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 2 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la obra.

Los sondeos consistirán en excavaciones en los lugares indicados en los Planos de Proyecto, o en la forma que indique la Inspección de Obras.

Además de los sondeos indicados en los Planos de Proyecto u ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios.

A los efectos de la cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos cinco (5) días antes de comenzar la obra. Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores del servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los sondeos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

Además, tendrá ubicados los cajones o entablados de contención, de modo que no impidan el tránsito peatonal, el escurrimiento de los desagües pluviales y el acceso a las instalaciones de otros servicios públicos.

En las roturas de bocacalles o frentes de garages se arbitrarán los medios para no interrumpir la circulación.

Los escombros resultantes de la rotura de las veredas y/o pavimentos no deberán mezclarse con la tierra extraída de la zanja, para facilitar la posterior tapada de la cañería, evitando de ese modo dañar al caño con los fragmentos. Se respetarán los plazos recomendados para la rotura y reparación de veredas y pavimentos indicados en la G.E - N1 - 136.

#### 54 Zanjeo

El ancho mínimo de la zanja se determinará de acuerdo a lo indicado en la norma G.E-N1-136ylaNAG-100.

El Contratista tomará todas las medidas de seguridad necesarias para evitar dañar instalaciones correspondientes a otros servicios públicos para lo cual deberá contar en obra con una copia de todos los planos de interferencias que haya recibido de las distintas entidades que cuenten con instalaciones subterráneas en la zona de trabajo.

La tierra extraída durante el zanjeo deberá volcarse a un lado, evitando obstruir el escurrimiento de los desagües pluviales. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios completos. Además de los sondeos indicados en los Planos de Proyecto u ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios.

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

El piso de la zanja será nivelado en los lugares donde fuere necesario, para proporcionar un asentamiento uniforme de la cañería.

Cuando en el fondo de la zanja existan formaciones rocosas u objetos duros que no puedan ser retirados, el Contratista tendrá que cubrir el fondo con un manto de 0,15 a 0,20 m de espesor de tierra fina, la que deberá ser compactada de acuerdo a la Especificación Técnica N°050/98 de Compactación de Suelos de LITORAL GAS S.A.

En zonas arboladas se evitará asentar la tubería sobre raíces. A tal fin, la distancia mínima a respetar desde el eje de la cañería hasta los árboles será de 1,50 m.

La cañería deberá quedar, como mínimo, a 0,30 m de distancia en todo sentido de cualquier obstáculo permanente: postes, columnas, bases de hormigón, tuberías de agua, cloacas, líneas telefónicas y eléctricas (hasta una tensión de 1 KV). Para líneas eléctricas con tensiones superiores se deberá intercalar una pantalla protectora o, en su defecto, respetar una distancia mínima de 0,50 m.

Mientras las excavaciones estén abiertas se deberán proteger asegurando en todo momento la libre y segura circulación peatonal. Cuando se atraviesen la salida de garages u otros espacios con entrada de vehículos, la zanja podrá ejecutarse por túnel. Si se optara por hacerla a cielo abierto se deberá garantizar el libre acceso. El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas, cocheras, garages públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida, siempre y cuando sea por un período de tiempo que en la opinión de la Inspección de Obras sea razonable. Si el relleno de la obra estuviese completo a un grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios. Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y baranda.

Los cruces de calle se realizarán mediante la ejecución de túneles. Los pozos de ataque y recepción, así como también aquellos que se realicen para efectuar empalmes, serán de dimensiones acordes al equipo a utilizar y a la cantidad de personas que permanecerán en él durante las tareas. Los cortes de las paredes laterales se harán de acuerdo al talud natural del suelo. Caso contrario, el Contratista deberá disponer de apuntalamientos que eviten el desmoronamiento.

El Contratista se referirá e interpretará el estudio de suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzadas, etc. de los peligros de derrumbamiento y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de los caños. De todas maneras, todos los pozos de dos (2) metros o más de profundidad deberán tener las paredes entibadas, o en su defecto los mismos deberán ejecutarse con paredes a 45° a menos que la Inspección de Obras apruebe por escrito que las paredes de la excavación no requieren de ningún tipo de contención.

Para este último caso, previamente a la aprobación, la Inspección de Obras requerirá del Contratista la entrega de un plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo, debidamente preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes.

Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin.

En el caso de emplearse entibaciones completas o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuadas a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repunte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias.

La tapada mínima de la cañería será de 0,60 m en vereda y 0,80 m en calzada. Cuando se realicen tapadas mayores, se deberán respetar los anchos de zanja mínimos indicados en la norma G.E - N1- 136 para estos casos.

En el caso de veredas y calzadas de tierra, el Contratista averiguará ante la autoridad competente los niveles definitivos de vereda y calzada para lograr una correcta colocación de la cañería. De no existir, presentará a la Inspección una propuesta de tapadas preventivas a adoptar en esa zona. Estas medidas de protección deberán ser aprobadas por LITORAL GAS S.A..

## 55 Instalación de la cañería

### 55.1 - Tendido

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar dañar la cañería durante el transporte desde el obrador y durante la bajada de la cañería en zanja. Cuando se trate de bobinas el tendido se realizará mediante porta bobinas giratorios. Si al momento del tendido, la temperatura ambiente es elevada, se depositará la cañería en la zanja en forma sinuosa para compensar la contracción que se produce por la disminución de la temperatura luego de tapada. Bajo condiciones de temperatura muy elevadas, el caño de PE se colocará en la zanja, se rellenará la misma y se dejará enfriar antes de efectuarse las conexiones finales.

Es de fundamental importancia prever que los caños de PE no se instalen tensionados dentro de caños camisa, dado que al no encontrar restricciones de movimiento podrían verse sometidos a esfuerzos excesivos.

Cuando sea necesario el curvado en campo de caños de PE, el radio de curvatura será el recomendado en la norma G.E. - N1 - 136, siempre que no existan contradicciones con lo indicado por el fabricante, en cuyo caso tendrá validez esto último.

No se permitirán juntas a inglete ni conexiones de ramales a tope fabricadas en campo.

Para minimizar daños por fuerzas exteriores se deberán tener en cuenta las recomendaciones dadas en el Apéndice G-13 de la NAG 100.

Las cañerías plásticas instaladas bajo calles u otros derechos de paso públicos o privados serán de longitud continua y no contendrán uniones por juntas mecánicas. Al final de cada día de trabajo, el Contratista deberá sellar con tapones de goma de manera segura todos los extremos abiertos de la cañería a fin de evitar la entrada de animales pequeños u objetos extraños.

### 55.2 – Uniones

Las uniones se podrán realizar en la zanja o en la superficie, cuando no existan impedimentos para el descenso de la cañería en tramos largos.

Será de uso obligatorio el método de electrofusión, tanto para realizar uniones como para fusionar accesorios de derivación (servicios), en todos los diámetros utilizados. Sólo cuando se trate de cañerías de diámetro igual o mayor a 90 mm se permitirá el uso del método de unión a tope por termofusión, siempre que se unan dos tramos de cañería de PE de iguales características (en caso contrario, se utilizará un accesorio de unión por electrofusión). En este caso se exigirá el uso de un equipo de control automático de la máquina de fusión a tope durante el ciclo de unión, dicho equipo deberá cumplir con las características especificadas en el punto 9.4.6 de la Norma G.E. - N1 -134.

El Contratista deberá rehacer toda unión por electrofusión o termofusión que a criterio del Inspector de Obra sea incorrecta. La nueva unión se realizará a una distancia no inferior a 25 cm de la anterior, sin que ello lo habilite a requerir compensación alguna.

Tanto para las uniones por termofusión como por electrofusión, se dejará enfriar lo necesario la unión según las instrucciones del fabricante, antes de someterla a algún esfuerzo.

Las uniones entre acero y PE se ejecutarán utilizando los elementos de transición aceptados por LITORAL GAS S.A. Todas las partes metálicas del accesorio deberán ser protegidas de la corrosión según la Norma G.E. - N1 - 108 y la Especificación Técnica P.A. 2002/00. Para evitar los efectos de la dilatación y la contracción térmica sobre estos accesorios el Contratista preverá, de acuerdo al criterio de la Inspección de Obra, alguna de las siguientes medidas preventivas: ejecución de cuellos de cisne, anclajes, zunchado de la unión, colocación del caño con una leve compresión axial.

Dado que los exámenes visuales no garantizan totalmente la calidad de las uniones, el Inspector de Obra podrá exigir la ejecución de algún ensayo destructivo, inclusive ensayos de laboratorio, a exclusivo cargo del Contratista.

Las fusiones solo serán realizadas por personas que hayan aprobado el examen de calificación para realizar este tipo de uniones. El Contratista presentará a la Inspección de Obra a los fusionistas matriculados ante LITORAL GAS S.A. que estarán a cargo de las uniones de las cañerías.

Es de aplicación todo lo establecido en la norma G.E - N1 - 136. 58.3 - Bajada de la cañería

Durante la bajada de la cañería a la zanja se evitará que se dañe al tomar contacto con la misma. Si fuera necesario se utilizarán eslingas de algodón o de nylon o de cualquier otro material que no resulte abrasivo. No se utilizarán ni alambres ni cadenas.

Cuando se bajen a la zanja tramos de cañerías de gran longitud se tendrá la precaución de evitar cualquier esfuerzo que pueda sobretensionarla, torcerla o imponer tensiones excesivas sobre las uniones.

El caño no habrá de traccionarse para enderezarlo.



Si un tramo de cañería debe ser arrastrado en la zanja, y el fondo de ésta no fuera uniforme y/o existan objetos duros que puedan dañarla, se colocarán rodillos elastoméricos distanciados de manera que la cañería no tome contacto con el fondo y los costados de la zanja.

En cuanto a los radios de curvatura permitidos es de aplicación todo lo establecido en la norma G.E - N1 - 136.

#### 56 Instalación de válvulas

Si de acuerdo a los requerimientos de proyecto fuera necesario instalar alguna válvula, se deberán respetar las siguientes condiciones:

Toda válvula de PE se instalará enterrada y deberá llevar un extensor que permita su accionamiento manual en la superficie desde una caja de operación, según lo especificado en el plano tipo 1620 - 07.

Si por razones operativas determinadas por LITORAL GAS S.A., se requiriera la instalación de válvulas en cámara, solo podrán utilizarse válvulas de acero. No se aceptará la instalación de válvulas de PE en cámaras. Serán de aplicación los planos tipo 1620-04 y 1620-05.

En todos los casos las válvulas a instalar deberán ser de igual diámetro que la cañería.

#### 57 Prueba neumática de fuga

##### 57.1 - Cañerías.

La cañería a instalar deberá ser probada a fin de detectar cualquier pérdida por las uniones realizadas. Antes de iniciar la prueba se deberán respetar los tiempos de enfriamiento de las últimas uniones realizadas.

La longitud de los tramos a probar será de hasta 400 m para cañerías de hasta 63 mm inclusive, y de 100 m para cañerías de diámetros mayores.

La presión de prueba será de 1,5 veces la presión de operación, pero no menos de 4 Bar (LITORAL GAS S.A. especificará la presión de prueba en el proyecto) y el tiempo de duración de la prueba será como mínimo de 2 horas. La cañería se presurizará mediante aire. La temperatura del PE no deberá superar los 40°C durante la prueba.

Se deberá verificar cada unión con solución espumante, cuyos componentes no ataquen el PE, la cual se eliminará inmediatamente después de la prueba.

La descompresión de los tramos se hará en forma brusca para permitir que la salida repentina del aire limpie internamente la cañería. El Contratista repetirá esta operación tantas veces como la Inspección lo considere necesario hasta que el tramo quede completamente limpio. Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar desplazamientos de la tubería por descompresión repentina. Asimismo, los tapones y trampas utilizados deberán contar con dispositivos de seguridad.

Será responsabilidad del Contratista proteger a los residentes locales, al público en general y al medio ambiente de los peligros que pudieran resultar de las pruebas bajo presión.

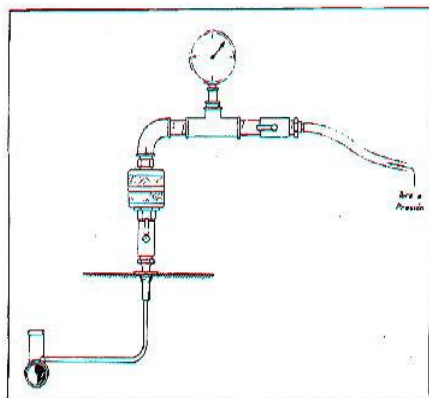
##### 57.2 - Servicios domiciliarios.

Los servicios se probarán independientemente y con anterioridad a la perforación siguiendo el siguiente procedimiento:

- Una vez soldada la Te de servicio a la cañería principal de distribución y conectada la prolongación domiciliaria tanto a la Te de servicio como a la válvula de corte en el nicho, se conecta a ésta un dispositivo como el de la
- Dejar enfriar a temperatura ambiente las uniones por fusión térmica antes de iniciar la prueba de presión.
- Cargar a través del dispositivo, el servicio a una presión de 1,5 veces la presión de operación, pero no menos de 4 Bar (LITORAL GAS S.A. especificará la presión de prueba en el proyecto).
- Una vez alcanzada, esa presión, cerrar la válvula de bloqueo del dispositivo y mantener bajo presión durante 15 minutos.
- Simultáneamente aplicar solución jabonosa tanto a la soldadura de la Te de servicio sobre el caño de distribución como a las conexiones de la prolongación domiciliaria para la detección de fugas.
- La prueba se considera satisfactoria si no se detecta fuga alguna. En caso contrario, se despresuriza el tramo, se repara la fuga y se vuelve a realizar el ensayo.

#### 58 Tapada y compactación de la zanja

Los trabajos de relleno y compactación se llevarán a cabo adoptando los procedimientos apropiados para no someter a la tubería a esfuerzos de flexión causados por el relleno o por una inadecuada compactación.



La primera capa de relleno será de aproximadamente 0,20 m por encima del borde superior de la cañería. Estará constituida por tierra libre de escombros, objetos duros, residuos, etc.

Esta primera capa deberá compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas. Las capas siguientes se podrán compactar con herramientas manuales o con equipos mecánicos livianos. Solo se podrán utilizar compactadores mecánicos o rodillos para compactar la última capa y siempre y cuando exista una cobertura compactada mínima de 0,60 m.

Serán de aplicación la Especificación Técnica LG 050/98 (Compactación de suelos) y el Procedimiento N°1255 (Verificación de la compactación de suelos) de LITORAL GAS S.A. En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las del presente, se aplicarán las más estrictas.

Para cañerías de diámetro mayor a 125 mm se permitirá el uso de agua para garantizar el llenado de todos los intersticios que pudieran quedar en la parte inferior de la cañería.

Si no se dispone del relleno adecuado, el Contratista procederá al tamizado de la tierra existente o proveerá el suelo adecuado.

La Inspección de Obra no autorizará al Contratista a iniciar la reparación de veredas o pavimentos si el relleno (especialmente las capas intermedias) no reúnen el suficiente grado de compactación.

Siempre que la Inspección de Obra lo considere necesario, el Contratista rellenará los espacios que quedaran libres en los túneles mediante la inyección de suelo cemento.

#### 59 Instalación de la malla de advertencia

Antes de concluir el relleno y compactación de la zanja, el Contratista instalará, en forma continua, la malla de advertencia para evitar que la eventual intervención de terceros pueda dañar la cañería instalada.

El ancho de la malla será de 0,15 m para cañerías de hasta 63 mm inclusive, y de 0,30 m para cañerías de diámetros mayores. Esta malla deberá ser de diseño aceptado de acuerdo al listado de elementos aceptados por LITORAL GAS S.A. Dicha malla se instalará a 0,20 m de profundidad (medidos desde el nivel del cordón de vereda) y sobre una superficie plana, debiendo quedar centrada con respecto al eje longitudinal de la zanja:

#### 60 Protección mecánica de la cañería enterrada

Si por razones de fuerza mayor no se pudieran lograr las tapadas mínimas especificadas, el Contratista ejecutará una protección mecánica adicional para prevenir daños por cargas externas o por la intervención de terceros que deberá ser aprobada por LITORAL GAS S.A.

Del mismo modo se procederá en las entradas de vehículos pesados (corralones de materiales, fábricas, estaciones de servicio, etc.), con cargas que superen las 6 ton/ eje.

La protección mecánica consistirá en una loseta de hormigón armado aprobada por la Inspección de Obra. Como alternativa, se admitirá aumentar la tapada a 0,80 m en reemplazo de la loseta.

#### 61 Reparación de veredas y pavimentos

Una vez terminados los trabajos de relleno y compactación, el Contratista procederá a la reparación de veredas y pavimentos.

El solado se reconstruirá de modo que la zona reparada y la existente constituyan una superficie homogénea y uniforme.

Antes de la recepción definitiva de la obra, el Contratista presentará a la Inspección de Obra un certificado de conformidad emitido por la autoridad que emitió el permiso de rotura de vereda.

#### 62 Cruces especiales

##### 62.1 - Cruces bajo ruta o vías

En todo cruce de rutas o vías férreas, la cañería de PE será protegida con caño camisa de acero. Para su instalación, se respetará todo lo indicado en el plano tipo N°1620-02. El Contratista presentará proyecto ejecutivo del cruce a realizar para la aprobación de LITORAL GAS S.A. y de la autoridad con jurisdicción en la zona del cruce. Asimismo, presentará toda la documentación que la mencionada autoridad considere necesaria para otorgar el permiso correspondiente.



Será a cargo del Contratista la gestión y tramitación completa de todos los permisos de paso, incluyendo el pago de todos los aranceles y cánones que fuera necesario abonar para la obtención de los mismos.

La metodología para la ejecución del cruce será determinada por la autoridad competente.

El cruce será tan perpendicular a la ruta o vía férrea como sea posible.

El Contratista tomará todas las precauciones del caso y no causará interrupciones innecesarias al tránsito durante las construcciones de los cruces, siendo responsable de todos los daños que pudiera ocasionar. A este efecto deberá realizar todos los estudios y sondeos necesarios que aseguren la correcta realización de los trabajos, no iniciando la construcción de los mismos sin previa aprobación de la Inspección de Obras.

En general el cruce de caminos puede ejecutarse combinando apertura de zanja a cielo abierto con perforación y ajustándose en particular a las indicaciones establecidas en los permisos acordados.

A cargo del Contratista estarán todos los gastos que demanden la ejecución de las obras necesarias para efectuar todos los cruces especiales.

#### 62.2 - Cruces de arroyos

Los cruces con cañerías adosadas a puentes se realizarán con cañería de acero de acuerdo a la Especificación Técnica de LITORAL GAS S.A. El Contratista presentará proyecto constructivo del cruce incluyendo cálculo e ingeniería de detalle de los soportes a utilizar y memoria descriptiva de la protección catódica a instalar.

Los conductos que crucen sobre puentes se realizarán en un todo de acuerdo a la Especificación Técnica vigente de LITORAL GAS S.A.

Si dadas las condiciones del terreno fuera factible la instalación de cruces bajo cunetas o canales de desagüe, el Contratista deberá presentar proyecto constructivo del cruce a ejecutar siguiendo los lineamientos del plano tipo N°1620-02. En estos casos la tapada mínima por debajo del fondo será de 1,50 m como mínimo. En caso que la magnitud del cruce a realizar sea considerable, quedará a criterio de LITORAL GAS S.A. el requerimiento de realizarlo utilizando cañería de acero, la cual deberá además ser protegida por un gunitado y/o lastrado mediante contrapesos.

Los planos de proyecto contemplarán todo lo concerniente a la estabilidad del conducto, profundidad, la configuración del lecho, análisis de su evolución sobre la base de los datos estadísticos que se dispusieren, tipo de terrenos en que se asentará la cañería, etc.

#### 63 Prueba neumática final de hermeticidad

La prueba se realizará por zonas. La presión de prueba será de 1,5 veces la presión de operación, pero no menos de 4 Bar (LITORAL GAS S.A. especificará la presión de prueba en el proyecto).

La cañería será presurizada mediante aire, dejando transcurrir un lapso mínimo de dos horas para estabilizar la presión y la temperatura.

La duración de la prueba, en función de la longitud de las cañerías de la zona, será de:

- 24 horas para longitudes de hasta 1000 m.
- 48 horas para longitudes de hasta 5000 m.
- 72 horas para longitudes mayores de 5000 m.

Los tapones y trampas utilizados como cabezales de prueba deberán contar con dispositivos de seguridad que eviten su expulsión accidental.

Será responsabilidad del Contratista proteger a los residentes locales, al público en general y al medio ambiente de los peligros que pudieran resultar de las pruebas bajo presión.

Las presiones inicial, intermedias (cada 12 horas) y final deberán ser medidas con manómetros de lectura directa cuyo cuadrante tenga un diámetro mínimo de 200 mm y el alcance de la escala sea el doble de la presión de prueba. El manómetro deberá permitir detectar caídas de presión de al menos 100 mBar. La ubicación de los manómetros la determinará el Inspector de Obra.

El dispositivo de prueba se conecta al tramo de la cañería mediante accesorios adecuados que aseguren un sellado hermético. Los caños, cierres y otros accesorios utilizados para la prueba se inspeccionan con agua jabonosa y visualmente antes de comenzar la prueba y también a intervalos adecuados durante la misma.

El tramo de cañería a ser probado se aísla físicamente de todos los demás sistemas de cañerías en servicio. Bajo ninguna circunstancia se probará un tramo de cañería con aire contra una válvula cerrada (incluyendo una válvula de medidor) conectada a una cañería que contenga gas natural. Para sellar los extremos de las cañerías se utilizarán casquetes fusionados que permitan mantener la presión máxima de prueba.

Toda fuga detectada se deberá reparar antes de poner en servicio el tramo de cañería. Cuando sea necesario desarmar un tramo de la cañería probada para reparar la fuga, se reducirá la presión a cero en el tramo antes de la reparación. Una vez reparada la fuga deberá repetirse la prueba completa.

Una vez finalizada la prueba, cada zona se despresurizará hasta la presión máxima de operación, y dicha presión se mantendrá hasta la habilitación definitiva.

El Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra los certificados de registro de las pruebas efectuadas sobre cada tramo de cañería.

La validez de esta prueba es de 180 días corridos, contados a partir de la fecha de aprobación.

Si se produjera una despresurización o se venciera el plazo de validez, deberá realizarse durante 24 horas una nueva prueba de hermeticidad para su habilitación, cualquiera sea la longitud de la cañería.

#### 64 Servicios domiciliarios

Los servicios serán instalados a medida que se tiende la cañería a todos los potenciales clientes según lo indique la Inspección de Obra, pero NO serán perforados.

No se instalarán servicios en los terrenos baldíos.

Los servicios domiciliarios se realizarán totalmente en PE, a excepción del elemento de transición entre el servicio y la válvula de corte en el nicho y responderán a todo lo especificado en el plano tipo 1620-10.

La conexión se hará a través de accesorio de derivación por electrofusión. Cuando exista nicho instalado, el servicio se llevará hasta el nicho y se terminará con válvula esférica de corte y tapón roscado. Si no existe nicho, se dejará unido a través de una cupla de electrofusión un tramo de cañería de PE enterrado con su extremo libre cerrado, y de longitud suficiente como para llegar hasta el punto de ubicación de la válvula de corte en el nicho a instalar.

**65 Limpieza de la obra**

Al final de cada día, el Contratista deberá limpiar y ordenar la zona de trabajo.

Una vez finalizada la construcción, todos los desperdicios y desechos remanentes del trabajo serán retirados y el lugar deberá dejarse lo más parecido posible a las condiciones en que se encontraba originalmente, y que sean aceptables para el organismo que tenga jurisdicción en el lugar, para el propietario adyacente y para la Inspección de LITORAL GAS S.A.

**66 Equipo y personal del Contratista**

El Contratista deberá estar matriculado ante LITORAL GAS S.A. para la construcción de redes de polietileno. Su inscripción en el registro correspondiente se hará por categorías de acuerdo a lo indicado en la G.E - N1- 136.

El Contratista detallará por escrito el personal y su especialidad, que empleará para las distintas partes de la obra.

El representante técnico del constructor deberá poseer matrícula de 1 a Categoría en LITORAL GAS S.A. y estar inscripto en el Consejo Profesional correspondiente con su matrícula actualizada.

Se dará estricto cumplimiento a las disposiciones vigente en materia de legislación laboral, higiene y seguridad industrial.

**67 Planos conforme a obra**

Simultáneamente con el avance de la obra, el Contratista juntamente con la Inspección de Obra procederán a relevar los trabajos efectuados. Estos relevamientos se dibujarán, luego, cuadra por cuadra en planos conforme a obra (planchetas) y en planos generales de la zona de acuerdo al modelo y especificaciones que se detallan en el Anexo "Especificaciones para el dibujo de planos". Previa a la habilitación el Contratista deberá realizar una presentación preliminar de planchetas y planos generales.

Las planchetas deben incluir el recorrido de la cañería y los servicios, la ubicación exacta de las válvulas, reducciones, desvíos, obstáculos que modifiquen el recorrido normal de la tubería, diámetro, tapada y todo otro dato necesario para una correcta interpretación. Además, se tendrá en cuenta que toda acotación se referirá a puntos fijos (línea municipal, ochavas, etc.). En los servicios domiciliarios se indicará el n° de domicilio y las progresivas referidas a la línea municipal de la esquina (progresiva 0, 00).

**68 Protección ambiental**

El Contratista presentará a la Inspección de Obras un plan de protección ambiental de acuerdo a lo requerido por la NAG - 100 y a las disposiciones de la entidad con jurisdicción sobre la zona de trabajo.

## **ANEXO V: ESPECIFICACIONES GENERALES E.P.E.**

### **A – CONSTRUCCIÓN DE LINEAS PREENSAMBLADAS DE BAJA TENSIÓN**

#### **1. OBJETO y ALCANCE**

- Reglamentar el proyecto, cálculo y montaje para la instalación de Líneas Aéreas de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión, las acometidas domiciliarias y las mediciones de consumos de los clientes.
- Alcanza plenamente a todas las instalaciones pertenecientes a las redes de distribución de energía eléctrica emplazadas en la vía pública y las conexiones de suministros hasta los bornes de salida de la protección general del mismo, en el ámbito de prestación de la E.P.E.

#### **2. CONDICIONES GENERALES**

- Los materiales y elementos que componen las líneas aéreas serán los normalizados por la empresa en su "CATÁLOGO DE MATERIALES NORMALES" y deberán cumplir con las Especificaciones Técnicas de la E.P.E. y/o con las normas IRAM, IEC, NIME, según se establezca, de tal manera que esté garantizada una operación confiable y segura.
- Los "Tipos Constructivos Normales" a utilizar en la construcción de líneas aéreas de BT serán los indicados en el "CATÁLOGO DE TIPOS CONSTRUCTIVOS" de esta E.P.E.
- Se establece únicamente el empleo de conductores de Aluminio aislados en polietileno reticulado (XLPE), preensamblados utilizando el conductor neutro como portante.

#### **2.1. Sistema de Distribución**

- Será de uso solamente el "Trifásico tetrafilar con neutro conectado rígidamente a tierra".

#### **2.2. Tensión de Servicio**

- 220 Volt para la tensión entre la fase y el neutro.
- 380 Volt para la tensión entre fases.

#### **2.3 Tratamiento del conductor**

##### **2.3.1. Características**

###### Cable Preensamblado

- Conjunto Preensamblado.
- Aislación: Polietileno Reticulado.
- Metal Conductor:
- Conductor de Fase: aluminio puro grado eléctrico.
- Neutro Portante: aleación de aluminio.
- Carga de Rotura Mínima (neutro): 28 Kg/mm<sup>2</sup>
- Construcción: Haz de cables unipolares aislados, reunidos helicoidalmente alrededor del neutro portante.
- Condiciones de Servicio:
- Temperatura de Funcionamiento hasta: 90 C°.
- Normas de Ensayo y Fabricación: IRAM 2263.

##### **2.3.1. Neutro**

- El conductor portante o fiador del haz se utilizará como neutro del mismo, irá anillado en cada punto de cruce con otras redes de BT o en los finales de líneas, cuando sea posible. Este anillado se realizará entre salidas de una misma SET como así también entre salidas de SET distintas.
- Se conectará rígidamente a tierra de acuerdo al TN 51g o 51h respetando una distancia entre 200 y 400 m entre sí y/o al fin de las mismas, teniendo presente para su distribución la ubicación de los puestos de transformación adyacentes.
- Se tendrá especialmente en cuenta, cuando se deba instalar una puesta a tierra, que la misma se realice en una columna de HPA°. De igual manera se procederá para los casos de retenciones en muros se dispondrá de una columna en el soporte de alineamiento inmediato a la retención.
- Los valores de resistencia de las puestas a tierras del neutro serán menores o iguales a CINCO OHMS (5 Ω).

##### **2.3.1.1 Características de Construcción**

- El conductor neutro será de Aleación de Aluminio (Al.Mg.Si.) y aislado en polietileno reticulado (XLPE), según Normas IRAM 2263.
- La sección será única, de 50 mm<sup>2</sup> y conformada por 7 hilos.

##### **2.3.1.2. Cargas Mecánicas**

- Carga Mínima de Rotura = 1400 daN.

- Máxima Tensión Mecánica admisible = 8daN/mm<sup>2</sup>.

### 2.3.2. Fases

#### 2.3.2.1 Características de Construcción

- Los conductores de las fases serán de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado, según Normas IRAM 2263.
- Las secciones serán de 70 mm<sup>2</sup> y de 95 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.3. Conductor de Alumbrado Público

#### 2.3.3.1 Características de Construcción

- El conductor para el alumbrado público será de Aluminio puro y aislado en polietileno reticulado, según Normas IRAM 2263.
- La sección será de 25 mm<sup>2</sup>.

### 2.4. Tipo de Distribución

- Será del tipo radial abierto a 90° con posibilidad de anillar distribuidores.

### 2.5. Tipo de Soportes

- Se aceptarán los siguientes tipos de soportes salvo excepciones fundamentadas.

Tipo	MN	Normas	Altura/C. Rotura	Uso
Poste de madera tratado	442 -442a	ETN 07 7,50/--	7,50/--	Suspensión Normal
Columna de H°A°	462	IRAM 1584	8,50/400	Suspensión Especial
Columna de H°A°	463	IRAM 1584	8,50/1050	Retención Simple Haz
Columna de H°A°	464 a	IRAM 1584	8,50/1800	Retención Doble Haz
Columna de H°A°	465	IRAM 1584	8,50/3000	Retención > Doble Haz

- Los soportes de madera deberán responder a las Normas IRAM detalladas en la ETN 07, mientras que las columnas de H°A° se ajustarán a las Normas IRAM mencionadas precedentemente.

- Cuando se deban retener más de dos haces de conductor, se empleara una columna de 8,50 con una carga de rotura de 3000 daN.-

### 2.6. Tipo de Conductor

- Serán de uso exclusivo los siguientes tipos y secciones de conductores:

Uso	Conductor	Sección mm <sup>2</sup>	Tipo de Aislación	Corriente Máx. en A.
Distribuidores	Preensamblado Al.	3 x 95+ 1x 50 + 1x 25	XLPE	190
Distribuidores	Preensamblado Al.	3 x 70+ 1x 50 + 1x 25	XLPE	152
Acometidas Monofásicas	Concéntrico Cu.	4 + 4	XLPE	40
Acometidas Trifásicas	Preensamblado Cu.	4 x 10	XLPE	55

- Los mismos deberán cumplir con lo establecido en las ETN 77, ETN 38, IRAM 2263, 2164.

### 2.7. Tipo de Protecciones

- La protección se hará con seccionadores fusibles unipolares, de alta capacidad de ruptura (ACR tipo NH tamaño 01).
- Si el puesto de transformación es aéreo, se utilizarán los MN 239 tipo intemperie accionables con pértiga. Mientras que, para los casos de cámaras o cabinas transformadoras, los fusibles se dispondrán en tableros de BT.
- En todos los casos las instalaciones de estos se realizarán en el origen de cada distribuidor y/o alimentador. La capacidad de ruptura de los fusibles estará en función de la sección del conductor existente según la siguiente tabla

Sección del Conductor	In en Amp.
70 mm <sup>2</sup>	125
95 mm <sup>2</sup>	160

### 2.8. Tipo de Rendas

- NO se aceptará en NINGUN CASO el uso de Rendas a tierras.

- Solamente para las ménsulas instaladas en los muros, que cumpla las funciones de retención de haz, se podrá utilizar una rienda al mismo muro como se especifica en la TN 22.

### 2.9. Coeficientes de Seguridad

- Para el cálculo de los soportes se adoptan los siguientes Coeficientes de Seguridad en régimen de cargas normales.

Tipo de Soporte	Coeficiente
Morseteria	2,5
Poste de Madera	2,5
Columna HºAº	2,5

- Para las columnas de HºAº, el coeficiente antes indicado será válido en la medida que con cargas normales no se alcance la carga de fisuración en el HºAº y no se supere el 3 % de la altura libre de la columna, como flecha en la cima de la misma respecto a su eje normal.

## 3. DISTRIBUCIÓN

### 3.1. Distribuidores

- Partiendo de las protecciones ubicadas en la antena de BT del puesto de transformación se dispondrá un haz de conductores por cada vereda de la calle de tal manera de conformar cuatro distribuidores a 90º con posibilidad de anillar distribuidores entre sí.

## 4 SOPORTES

### 4.1. Soportes de Retención

- Es el tipo constructivo donde se retienen los conductores de una línea o de un tramo de la misma, los soportes de los mismos serán únicamente de HºAº utilizándose los TN 103k, 103k\_1, 103i, 106i, 106i\_1, 106i\_2 y 106m.

Todos los ángulos de desvío que la traza deba realizar y que superen los TRES GRADOS (3º) serán absorbidos con un TN correspondiente a este grupo.

- Para casos excepcionales y cuando se deban retener más de dos haces de conductores en un mismo sentido se empleará el TN 160n.

### 4.2. Soportes de Suspensión

Para las suspensiones o alineamientos se utilizarán como soportes postes de Eucaliptus tratado según TN 108f y 108i.

- Para los ángulos de desvío que la traza deba realizar y que NO superen los TRES GRADOS (3º) el mismo serán absorbidos con una Columna de HºAº según el TN que corresponda.

### 4.3. Empotramiento de los Soportes

- La longitud mínima de empotramiento de los soportes no será inferior a lo determinado en la siguiente ecuación.

$$P = \frac{H}{10} + 0,60 = mts.$$

Donde **P** = profundidad del pozo para el soporte, en metros.

**H** = longitud total del poste, en metros

#### 4.3.1. Soportes de Retención

- Las columnas de HºAº destinadas a retener conductores se empotrarán en una Fundación de Hormigón.

#### 4.3.2. Soportes de Suspensión

- Postes de madera tratados: se empotrarán directamente en el terreno, el espacio libre entre el poste y el terreno natural se rellenará con suelo cemento (una parte de cemento portland común y diez partes de tierra de extracción de la misma excavación; dosaje: 1:10) la mezcla se realizará en seco y será compactada con pisón de hierro. Cuando se trate de terrenos blandos o arenosos el dosaje de suelo cemento será de 1:5.

- Columnas de HºAº: Suelo-cemento (una parte de cemento portland común y diez partes de tierra de extracción de la misma excavación; dosaje: 1: 10) la mezcla se realizará en seco y será compactada con pisonos de hierro.

#### 4.3.3. Fundaciones

- Las fundaciones serán totalmente de hormigón simple.

- Cuando las tensiones de tracción superen los límites admisibles, se utilizarán fundaciones de hormigón armado.

- En lo que respecta a las dimensiones de las fundaciones para aquellos casos no normalizados, el cálculo se efectuará con los siguientes métodos:

Tipo de Terreno	Método de Cálculo
Blandos o de baja presión admisible	PHOL
Rígidos	SULZBERGER

- La determinación del coeficiente de compresibilidad se realizará a la profundidad de un metro mediante el método el plato de carga de 0,30 metros de diámetro y 25,4 mm de espesor.

- Además se deberán tener presente las siguientes limitaciones:

- Empotramiento mínimo del soporte de hormigón armado de cualquier clase dentro del macizo será el 10% de la longitud del soporte.
- Espesor mínimo de la pared lateral 0,15 m, no se considerará como espesor útil el sello de hormigón que se introduce entre el poste y la fundación.
- Espesor mínimo del fondo 0,20 m y como máximo 1/3 de la altura total del bloque.

#### 4.3.4. Dosaje y Calidad del Hormigón

- El dosaje a emplear en el hormigón será de 1:3:5 (Cemento portland, arena gruesa del río Paraná, piedra partida de 1 a 3 cm). El cemento no presentará signos de endurecimiento, no admitiéndose su tamizado total o parcial. La arena y la piedra deberán estar libres de impurezas.

- Batido del hormigón: con medios mecánicos deberá hacerse como mínimo durante dos (2) minutos, sin exceso de agua; en forma manual se deberá lograr una íntima mezcla de los componentes.

- No deberá transcurrir más de cinco (5) minutos entre la preparación de cada pastón y su empleo definitivo, excepto cuando se lo bata adecuadamente durante su transporte.

- El hormigón de las fundaciones tendrá una resistencia mínima de 100 daN/cm<sup>2</sup> a los 28 días, ensayado según IRAM 1524 y 1546.

#### 4.3.5. Roturas y reparaciones de veredas

- Las veredas dañadas por la excavación, para la instalación de cualquier tipo de soporte, se reconstruirán en todos los sectores afectados.

- Se procederá primero a la ejecución del contrapiso, de un espesor igual o mayor a 0,10 m dosaje 1/4:1:3:8 (cemento portland, cal, arena y ladrillo picado fino). En el caso de contrapisos especiales, deberán reconstruirse con materiales similares, a fin de lograr homogeneidad en el mismo. La reparación de veredas se efectuará utilizando materiales (mosaicos, losetas reglamentarias, etc.) nuevos y de similares características y dimensiones a los existentes. Su colocación y correcta terminación se hará de acuerdo a las reglas del buen arte.

- Para los casos de veredas mejoradas con distintos tipos de pisos, se realizará un pequeño dado de hormigón en el empotramiento de cada poste y a ras del piso, sus dimensiones serán 0,40 x 0,30 metros.

### 5. UTILIZACIÓN DE MUROS Y FRENTE

#### 5.1. Retenciones en Muros

- Cuando exista línea de edificación de altura apropiada se instalarán en la fachada los accesorios y morseterías que permitan la sujeción del conductor sobre la misma. Pudiéndose realizar de las siguientes formas:

Tipo de Ejecución	Detalle
Tendida	El cable se encuentra sometido a tracción mecánica permanentemente variable, mediante su retención entre los extremos.
Dispuesta	Al cable se le aplicará una retención antes y después de la fachada y se lo aplicará sobre la misma con elementos de sujeción, sin solicitaciones a la tracción,

- Los accesorios y/o morseterías irán amurados a la mampostería, con pernos en agujeros de diámetro 12, 13 o 14 mm, sistema de enganche Fischer o a compresión Sorep.

#### 5.2. Retenciones en Muros

- Es el tipo constructivo donde se retienen los conductores de una línea o de un tramo de la misma y que permite desvíos en la traza, los tipos constructivos que se utilizarán son los TN 105f, 105 g y 110.

#### 5.3. Suspensiones en Muros

- Conjunto de grampa de suspensión y demás elementos de sujeción, que se utiliza donde el frente de edificación sea apto para soportar el haz Preensamblado, serán de uso los TN 107b, 109a y 109c.



- Cuando el edificio no tenga la altura necesaria, pero su constitución sea apta para soportar una estructura del tipo caballete, se utilizará el TN 109e.

## 6. CRITERIO DE DISEÑO

- El área a abastecer por cada puesto de transformación, será determinado por la densidad de carga de la zona según se detalla en la Tabla I.

### 6.1. Módulos

- Se adoptan los siguientes módulos de potencia con rangos de densidad de carga mínimo y máximo por modulo, en KVA / km<sup>2</sup> para transformadores de 315 y 630 KVA de potencia.

**Tabla 1**  
Densidad p/ transf. de 315 kVA      Densidad p/ transf. de 630 kVA

Módulo Tipo	Nº de Manzanas	MVA 1 km <sup>2</sup> Inicial	MVA 1 km <sup>2</sup> Final	MVA 1 km <sup>2</sup> Inicial	MVA 1 km <sup>2</sup> Final
M.S.16	16	--	1,65	--	--
M.S.8	8	1,65	3,30	3,30	6,60
M.S.4	4	3,30	6,50	6,60	3,20

En la columna Inicial se considera un factor de carga del 50 % de la carga nominal de la máquina instalada. Mientras que en la columna Final se llega a un factor de carga del 100 %.

### 6.2. Cargas de Cálculo

- De acuerdo a la densidad de carga se han establecidos tres (3) grupos.

#### 6.2.1. Consideraciones Generales

- Para los distintos cálculos se deben aplicar los coeficientes: de simultaneidad (pico de carga de los distintos elementos de un usuario) y de diversidad (pico de carga del grupo de usuarios). Se sugiere además realizar censos para determinar valores más cercanos a la realidad.

- El coeficiente de simultaneidad a considerar será 0,8 a excepción de[ alumbrado público cuyo coeficiente es UNO (1).

- El área a abastecer por cada puesto de transformación (plataforma, cámara o cabina), lo determinará la densidad de carga.

#### 6.2.2. Alta Densidad

16 (dieciséis) viviendas con una carga máxima de 1,2 kW c/u. por cuadra y por vereda.

1 (una) carga singular de aproximadamente 12 kW por cuadra y por vereda.

Densidad aproximada 8 MVA/Km<sup>2</sup>.

#### 6.2.3. Media Densidad

- 10 (diez) viviendas con una carga mínima de 1,2 kW c/u, por cuadra y por vereda.

- 1 (una) carga singular de aproximadamente 6 kW por cuadra y por vereda.

- Densidad aproximada 5 MVA/Km<sup>2</sup>.

#### 6.2.4. Baja Densidad

- 6 (seis) viviendas con una carga mínima de 1 kW c/u, por cuadra y por vereda.

- Densidad aproximada 2,4 MVA/Km<sup>2</sup>.

### 6.3. Caídas de Tensión

- Para el servicio eléctrico a usuarios residenciales, la caída de tensión máxima hasta el medidor del usuario será igual al 5% de la tensión nominal.

- Para líneas exclusivas de cargas industriales podrá llegar hasta un 5% y para alumbrado público la caída de tensión máxima en el último artefacto será del 3%.

### 6.4. Longitud de los Vanos

- Cuando los soportes empleados sean columnas de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> con una altura de 8,50 metros o más, la máxima longitud de vanos será de 40 metros.

- En construcciones sobre postes de madera y en combinación con columnas de H<sup>o</sup>A<sup>o</sup> el vano máximo será entre 30 y 32 metros.

- Para ambos casos será condición necesaria ubicar los apoyos en la línea de medianera.

- Para instalaciones sobre ménsulas o caballetes fijadas en edificación el vano máximo será de 20 metros, sugiriéndose colocar uno en cada medianera.

### 6.5. Tiros y Flechas de Conductores

**TABLA DE TENDIDO PARA CONDUCTORES PREENSAMBLADO DE 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 25 mm<sup>2</sup>**

Vano Mts.	Temperatura t (°C)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
15	293 0,11	293 0,11	293 0,11	291 0,11	265 0,12	241 0,13	210 0,14	200 0,16
20	309 0,18	309 0,18	309 0,18	287 0,19	266 0,21	246 0,23	228 0,25	212 0,26
25	298 0,29	278 0,31	261 0,33	245 0,36	231 0,38	218 0,40	207 0,42	197 0,44
30	251 0,50	239 0,53	229 0,55	219 0,57	210 0,60	202 0,62	194 0,65	187 0,67
35	224 0,76	217 0,79	210 0,82	203 0,84	197 0,87	192 0,89	186 0,92	182 0,94
40	208 1,07	203 1,10	198 1,13	194 1,15	189 1,18	185 1,21	182 1,23	178 1,26

**TABLA DE TENDIDO PARA CONDUCTORES PREENSAMBLADO DE 3 x 95+1 x 50 + 1 x 25 mm<sup>2</sup>**

Vano Mts.	Temperatura t (°C)							
	5	10	15	20	25	30	35	40
15	311 0,12	311 0,12	311 0,12	301 0,13	277 0,14	255 0,15	234 0,16	216 0,18
20	317 0,22	317 0,22	300 0,23	280 0,24	262 0,26	246 0,28	231 0,30	218 0,31
25	286 0,37	271 0,39	258 0,41	246 0,43	234 0,46	224 0,48	215 0,50	207 0,52
30	251 0,61	241 0,64	233 0,66	225 0,68	218 0,70	212 0,73	206 0,75	200 0,77
35	230 0,91	224 0,94	218 0,96	213 0,98	208 1,00	204 1,03	199 1,05	195 1,07
40	217 1,26	213 1,28	209 1,31	206 1,33	202 1,35	199 1,38	196 1,40	192 1,42

- En las tablas precedentes los valores indicados en la parte superior izquierda de cada celda corresponden al tiro y esta expresado en Kg., mientras que los ubicados en la parte inferior derecha corresponden a la flecha expresada en metros.

#### 6.6. Distancias Eléctricas de las Líneas

- En virtud del tipo de aislación con la que se encuentran protegidos los conductores no se requieren de distancias especiales, se respetarán las que detallaremos con el objeto de evitar daños mecánicos en los mismos.

- Se considera para este cálculo una hipótesis de flecha máxima, debiendo el conductor conservar una altura "h" respecto del terreno de acuerdo con el siguiente detalle:

##### 6.6.1. Altura Libre Sobre el Terreno

Alturas libres respecto de	Altura "h" en Metros
Veredas peatonales y espacios verdes	4,00
Nivel de calle.	5,50
Nivel de rutas y caminos en general.	6,00
Vías del ferrocarril.	según disposición del Ente

##### 6.6.2. Distancias Mínimas de Seguridad

Si bien los cables son aislados, debemos evitar el contacto con personas por posibles daños en la aislación; en consecuencia, se respetarán las distancias mínimas "d" entre los conductores y las instalaciones lo que detallamos en la siguiente tabla.

<b>Tipo de Instalación o Estructura</b>	<b>Distancia "d" en Metros</b>
Edificios, fachadas y muros sin aberturas y/o acceso de personas	0,10
Techos con pendiente mayor a 15°	0,40
Techos con pendiente menor a 15°	2,50
Umbrales de puestas y pasarelas, alféiz de ventanas de los edificios (hacia arriba)	3,00
Debajo de las ventanas	1,00
Lateralmente de puertas, ventanas que se puedan abrir, balcones escaleras, peldaños o similares	1,00
Distancia Vertical desde nivel de piso o balcones de edificios.	3,00
Ventanas sobre el techo o Claraboyas (desde el piso)	3,00

### 6.6.3. Cruces y Paralelismos

- Para el caso de cruces o paralelismos con otras instalaciones o redes se sugieren las siguientes:

<b>Tipo de Líneas</b>	<b>Distancia de cruce "d" en Metros</b>
Líneas aéreas de-MT de 13,2 kV.	1,20
Líneas aéreas de MT de 33 kV perno rígido	1,70
Líneas aéreas de MT de 33 kV suspendida.	2,00
Líneas de telefonía o señal, en este caso se ubicarán por debajo de las de BT	0,50

## 7. Empalmes, Conexiones y Fin de Tramo de Línea

### 7.1. Empalmes

- Se entiende por empalme a la unión rígida con dispositivos auto-ajustables o manguitos a compresión, destinados a unir mecánica y eléctricamente los conductores de las líneas de BT.

- Se aceptarán solamente UN (1) EMPALME por tramo de conductor (entre retenciones) ubicándose los manguitos en forma escalonada entre cada uno manteniendo una distancia de 0,30 m. entre sí, debiendo garantizar una carga de rotura equivalente al 95% de la carga de rotura del cable, como también la continuación de la aislación eléctrica en todo el tramo del empalme. Se adoptan el TN 113a\_2 y 113a\_3.

### 7.2. Conexiones

- Se entiende por conexiones a la unión rígida, mediante grampas dentadas de tal manera que no afecten la condición de aislación del mismo, destinadas a unir eléctricamente conductores de las líneas de BT.

- Para su realización se dispondrán las grampas a una distancia de 0,30 m. entre sí en forma escalonada (UNO LARGO y UNO CORTO) respetando el TN 145a.

- Para los casos de conexiones entre líneas que se cruzan a distintas alturas los puentes (o patas de gallos) se ejecutarán en forma escalonada (UNO LARGO y UNO CORTO) ubicándose dos grampas de cada lado del punto de cruce en cada conductor en un todo de acuerdo con el TN 145a\_1.

### 7.3. Apertura de Fases y Fin de Tramo de Línea

- Cuando en un tramo de línea se deban realizar aperturas en los conductores de las fases, para configurar una salida en BT, manteniendo la continuidad del conductor neutro-podante la misma se harán de acuerdo con los TN 103b\_2 y 103b\_3 según corresponda.

- En cada retención de línea se dejará un tramo de conductor cuya longitud no será menor de 1,50 mts a contar desde la grampa de retención; esto es con el objeto de permitir la unión con otras redes por medio de conexiones como las descritas en el ACAPITE 7. 2..

- En los casos de retenciones de fin de línea y que no se cumpla lo descripto anteriormente, el tramo de conductor se retraerá sobre la misma línea asegurándose con precintos plásticos autocerrantes de manera tal que forme una GOTA, como lo describen gráficamente los TN respectivos. Esto permitirá en el futuro, de ser necesario, realizar un empalme de conexión.

## 8. Acometidas a Clientes y Cruces de Calles

- Se entiende por acometida, a la instalación que vincula el punto de conexión de la red aérea y el equipo de medición al cliente.

### 8.1. Tipos

- Se consideran los siguientes tipos de acometidas y los conductores a utilizar en cada una de ellas:

TIPO		CONDUCTOR	SECCION
Monofásica	Bifilar	Concéntrico de Cu.	4 + 4 mm <sup>2</sup>
Trifásica	Tetrafilar	Preensambiado de Cu.	4 x 10 mm <sup>2</sup>

- Todo de acuerdo con los siguientes TN 63m, 63m\_I, 63u y 63u\_1

## 8.2. Cruces de Calles

- Solamente donde exista un haz de conductores por una sola vereda en las zonas de baja densidad de carga se admitirán hasta un máximo de TRES (3) CRUCES POR CUADRA, se realizarán según los TN 20b, 20b\_I, 20f, 20f\_I, 20j y 20j\_I respetando en todos los casos las alturas detalladas en el ACAPITE 6.6.1.

## B – TENDIDO DE CABLES SUBTERRÁNEOS

### 1 - Trabajos a Realizar

Los trabajos a ejecutar se encuentran indicados en las Especificaciones Técnicas Particulares.

### 2 - Replanteo de las Obras

2.1 Se efectuará según lo indicado en los planos y en las Especificaciones Técnicas Particulares (E.T.P.).

2.2 El Contratista solicitará los permisos de paso, como apertura de calles, en los terrenos o propiedades afectadas.

2.3 Las estacas que se utilicen para el replanteo serán de madera dura de sección rectangular de dimensiones 6 cm. x 4 cm. aproximadamente y de largo no menor de 30 cm.

### 3 - Provisión de Cables

Las cantidades y características de los cables a tenderse se indican en el E.T.P. y serán provistos por la Contratista salvo indicación en contrario.

### 4 - Trabajos Previos

4.1 Antes de procederse a la remoción de las veredas y contrapisos, el Contratista realizará sondeos de acuerdo con las indicaciones del inspector de Obra, con el propósito de determinar en forma precisa la ubicación definitiva de la zanja.

4.2 El zanjeo no se iniciará hasta no tener todos los sondeos realizados y comprobarse que el mismo puede ser ejecutado de acuerdo con lo previsto

4.3 Si en el trazado indicado en planos se presentaran obstáculos imprevistos al realizar los trabajos, el Contratista deberá notificarlo al inspector de Obra quien indicará el procedimiento a seguir.

### 5 - Ejecución de Cruces

5.1 En todo cruce de calle, ruta nacional, provincial, comunal, autopista, vías férreas o de agua, deberán colocarse tuberías de cemento o de hierro, destinadas a alojar los cables, tal como se indica en los planos normales y en el P.E.T.P.

Cuando se trate de cables de media tensión, las tuberías sólo tendrán carácter de reserva, colocándose los cables directamente enterrados.

El Contratista deberá colocar también los caños indicados: "de reserva". Solamente prescindirá de colocar las tuberías indicadas en planos como "Existentes".

Salvo en contrario los caños a emplearse serán de hormigón centrifugados y del tipo de los aprobados por D.I.P.O.S. Para la unión se admitirá el tomado de sus juntas con morteros de cemento y arena en partes iguales, según se indica en los planos de Instalaciones Eléctricas, el uso de guarnición de neopreno para acople de cañería a presión o aros de hierro. Las medidas mínimas de éstos últimos serán para caños de diámetro 102 mm., 9 cm. de largo y 2mm. de espesor; para caños de diámetro 152 mm., 12 cm. de largo y 3mm. de espesor.

5.4 La tubería, una vez terminada deberá quedar perfectamente alineada y horizontal, salvo especificación en contrario.

5.5 Los caños de reserva serán taponados en ambos extremos con ladrillos y mortero de cal, de manera de asegurar su hermeticidad, previa colocación de un alambre galvanizado de diámetro 4,2 mm. (No 8).

**5.6** Las tuberías sólo podrán ser colocadas mediante apertura de zanja cuando ello esté permitido por la autoridad respectiva. De lo contrario deberá hacerse mediante perforación a máquina.

**5.7** Cuando las excavaciones que se ejecuten en una calle no fuera posible concluir las en el día, deberá rodearse la zanja con una barrera de madera sólida, que impida la caída en ella.

En las calles que poseen cordón cuneta de hormigón, cuando los caños se coloquen a cielo abierto deberá practicarse túnel para salvar el mismo, por estar prohibida su rotura.

**5.9** La aprobación de cruces será dada en primera instancia por el Inspector de Obra, pero la aprobación definitiva quedará condicionada a la decisión de las autoridades comunales, provinciales, nacionales, viales o ferroviarias según correspondiera.

**5.10** Los permisos para la ejecución de los cruces de calles y los correspondientes a vías férreas y rutas nacionales o provinciales serán gestionados por la E.P.E., salvo que se indique lo contrario en el P.E.T. Particulares.

## **6 - Excavación de Zanjas**

**6.1** Se realizará de acuerdo con las dimensiones y perfiles dados en planos que incluyen el proyecto.

**6.2** Las paredes y el fondo de la zanja serán planos y libres de irregularidades, excepción de los ensanchamientos que deban hacerse en el fondo para colocación de caños.

**6.3** El escombros y la tierra extraídos durante los trabajos de zanjeo, serán depositados en cajones que proveerá el Contratista, los cuales estarán pintados a franjas de color negro y amarillo, e impedirán todo desmoronamiento de materiales sobre calzadas y veredas.

**6.4** Se evitarán los daños sobre los frentes de propiedades, como así también la ubicación de cajones que obstaculicen entradas o el tránsito. Los cajones se colocarán en forma tal que permitan la libre circulación de agua junto al cordón, y serán de solidez suficiente para evitar el derramamiento de tierra,

**6.5** Frente a todo portón, entradas de vehículos o puertas se evitará romper la vereda en longitud suficiente como para permitir el libre tránsito de vehículos o personas.

**6.6** El Contratista será el único responsable por las multas que impusiera la autoridad competente en cuanto resulten violados los reglamentos y ordenanzas vigentes y por las indemnizaciones a que tengan derecho los propietarios frentistas.

**6.7** Durante la apertura de la zanja, tendido, recuperación de cables, cuando corresponda, y tapada, no podrán transcurrir más de tres días.

Durante todo el tiempo que permanezcan las zanjas abiertas con cables descubiertos, el Contratista dispondrá vigilancia durante las veinticuatro horas con no menos de un hombre cada cien metros de zanjas.

**6.8** Cuando el cable sea provisto por el Contratista y en caso de observarse defectos o averías en el mismo, este deberá solucionar la posible falla o anomalía según indique la inspección antes de dar por finalizado el tendido.

## **7 - Tendido de Cables**

**7.1** Previamente a la iniciación del tendido de cada bobina el Contratista solicitará la presencia del Inspector de Obra con no menos de veinticuatro horas de anticipación, presencia sin la cual no podrá comenzar los trabajos.

**7.2** Para tender el cable se colocará la bobina con su eje en posición horizontal sostenido por dos ruedas o gatos debidamente calzados con el fin de que no exista otro movimiento posible que el de rotación de la bobina y éste deberá ser tal que el cable se desenrolle en la parte superior de la misma. El movimiento del carrete deberá controlarse para evitar que el cable se desenrolle más de lo necesario.

**7.3** El esfuerzo de tracción sobre el cable deberá ejercerse en forma continuada y evitando tirones bruscos, haciéndolo correr sobre rodillos colocados previamente a distancia no superior a los dos metros, para evitar rozamientos perjudiciales. Los rodillos deberán estar asentados en el terreno y no afectar a otros conductores ya tendidos en la misma zanja.

**7.4** Los operarios encargados de impulsar el cable deberán distribuirse uniformemente sobre la longitud del mismo, de manera que la fuerza se aplique en forma repartida. La cantidad mínima de hombres con que se permitirá realizar el tendido es la siguiente:

<b>CABLES</b>	<b>BOBINA</b>	<b>HOMBRES</b>
Cu 3x120+1x70.- 1,1 kV.	350m. aprox.	35
Al. 3x185+1x95.- 1,1 kV.	350m. aprox.	35
Cu 1x120/70 – 13,2 kV.	500m. aprox	30
Al. 1x185/70 – 13,2 kV.	500m aprox	30

**7.5** Se admitirá el tendido por medios mecánicos siempre que el esfuerzo de tracción se aplique sobre los conductores propiamente dicho y controlando el mismo mediante dinamómetro especialmente adaptado. El Contratista presentará a la Inspección una propuesta detallada sobre el procedimiento que propone utilizar quedando a exclusivo criterio de la misma su aceptación.

**7.6** Cualquiera sea el procedimiento que se utilice, se evitará curvar el cable con un radio menor que quince veces su diámetro debiendo en cualquier caso ser superior a un metro.

**7.7** Será por cuenta del Contratista la reparación de los daños que se produjeran por deterioro visible de la vaina protectora debido a mal trato del cable, como así también los que deriven de una incorrecta verificación del estado de los sellos de los extremos del cable.

**7.8** Una vez completado el tendido de cada bobina, el Inspector de Obra extenderá una constancia al Contratista sobre el estado de los sellos.

**7.9** El Inspector de Obra suspenderá todo trabajo que el Contratista pretenda realizar en condiciones que juzgue inadecuadas sin que ello dé derecho una ampliación del plazo de entrega.

**7.10** Cuando el cable sea provisto por la E.P.E. en caso de observarse durante el tendido que posee defectos o averías, de común acuerdo con el Inspector de Obras se señalará el lugar de la posible avería, a fin de repararla de inmediato o de localizarla posteriormente con facilidad, si las pruebas de medición demuestran que existe el daño supuesto.

**7.11** Cuando el cable sea provisto por el Contratista y en caso de observarse defectos o averías en el mismo, se deberá solucionar la posible falla o anomalía según indique la Inspección antes de dar por finalizado el tendido.

**7.12** Cuando resulte necesario cortar un cable, el Contratista procederá al inmediato sellado de ambos extremos, no estándole permitido continuar con el tendido sin antes haberlo hecho, (se cumplimentará lo indicado en el punto 8.9). En el caso de cables con aislación seca dicho trabajo debe efectuarse con sello para punta del tipo termocontraíble y/o preexpandido, la provisión de los mismos debe proveerse con la anticipación debida.

**7.13** Se dejará analizado en forma inequívoca el lugar donde se crucen las puntas de bobina, para ejecutar los empalmes.

**7.14** En toda entrada de cable armado a subestación, centro de distribución, central, edificio o local, se quitará al mismo el yute (en caso de tratarse de C.A.S. con este tipo de protección exterior) en el tramo comprendido entre el muro de acceso (cara interior) y el extremo correspondiente, una vez tendido.

**7.15** La finalidad de los trabajos que se contratan es tender los cables entre los puntos que se indican en los planos, como para ser puestos inmediatamente en servicio, previa ejecución de los empalmes y cajas terminales correspondientes. El Contratista deberá, por lo tanto, dejar tendido los cables dentro de los edificios, locales o recintos hasta la celda de conexión que indique el Inspector de Obra, excepto los casos en que expresamente se indicara lo contrario.

**7.16** Cuando existiera recuperación de cables, el Contratista entregará los mismos en el lugar y horarios indicados en el P.E.T.P.

Los mismos serán seccionados únicamente en los empalmes existentes, sellando sus extremos y rebobinando en carretes suministrados por la E.P.E, donde se indicarán secciones y longitudes parciales.

**7.17** En caso de producirse sobrante en los cables a tender, se procederá de igual forma que la indicada en el ítem anterior.

**7.18** El Contratista será único responsable por los deterioros que se ocasionaran a los cables recuperados y/o sobrantes de cables a tender durante su retiro, rebobinado, transporte y entrega.



## **8 - Protección de los Cables**

**8.1** Los cables deberán quedar ubicados en la zanja tal como se indica en los planos incluidos en el proyecto. La separación entre cables y entre éstos y los costados de la zanja deberá ser constante.

**8.2** Una vez ubicados los cables en la zanja, se depositará en el fondo de la misma una capa de arena fina de río, que deberá ser limpia, de cinco centímetros de espesor. Luego se levantará el cable y se lo dejará apoyado sobre dicha capa. Posteriormente se adicionará arena hasta completar una capa total de quince centímetros de espesor.

**8.3** Sobre la arena se colocará una capa de ladrillos comunes para protección con el largo de los mismos paralelamente al cable cuando éste sea de baja tensión y perpendicularmente cuando se trate de media tensión.

**8.4** Los ladrillos deberán ser de primera calidad, y se colocarán de manera que se toquen unos contra otros, no aceptándose medios ladrillos. Los ladrillos serán de dimensiones normales, no admitiéndose otros tipos.

**8.5** Inmediatamente de terminada la colocación de los ladrillos correspondientes a cada bobina tendida, se comenzará a llenar la zanja con la tierra previamente extraída. Ello se hará depositando la tierra limpia en capas sucesivamente de espesores no mayores de veinte centímetros. Antes de agregar una nueva capa, la inferior deberá estar compactada perfectamente, para lo cual se emplearán pisones de peso mínimo de 7,5 kg. y superficie de impacto de 100 cm<sup>2</sup>, debiendo tener el suelo la humedad óptima de compactación. No se admitirá que con la tierra de relleno se introduzcan restos de escombros, ladrillos u otros materiales.

**8.6** Se admitirá el uso de compactadores mecánicos a motor, siempre que éstos aseguren un compactado de calidad no inferior al especificado en 8.5, y no signifiquen riesgo para los cables, caños de protección u otras instalaciones subterráneas que puedan deteriorarse.

**8.7** Los cables no deberán dejarse descubiertos en horas nocturnas a fin de evitar daños intencionales o fortuitos. De existir imposibilidad material para cumplir con tal requisito, debidamente justificada, se dejará la correspondiente guardia de serenos, a razón de uno cada 100 metros de cable.

## **9 - Reconstrucción de Calzadas**

**9.1** La cota superior de relleno de tierra, será la rasante sobre la que apoyará la sub-base.

**9.2** Terminada la compactación del suelo, se hará una sub-base de quince centímetros de espesor, de suelo-arena-cemento, en la proporción de una parte de cemento, tres de arena y seis de suelo (1:3:6).

**9.3** Sobre esta sub-base, se ejecutará una base de hormigón de cemento portland de veinte centímetros de espesor, con dosaje 1:2:3 (cemento, arena y piedra granítico 1:5). Cuando fuera necesario asegurar la buena calidad de los trabajos, se colocará una armadura adecuada a cada caso, lo cual será comunicado a la autoridad comunal competente.

**9.4** Cuando los trabajos tengan lugar en jurisdicción de la ciudad de Santa Fe, y las calzadas dependan de la autoridad comunal, se procederá como sigue: la superficie libre de la base se dejará diez centímetros por debajo de la superficie de rodamiento de la calzada, a fin de poder colocar la carpeta asfáltica, que será provista por el Contratista.

En el caso de pavimento rígido, se seguirá el mismo procedimiento de los casos enunciados anteriormente, debiendo la sub-base de sueloarena-cemento, enrasar con la superficie inferior del pavimento existente, para recibir la nueva losa de hormigón, de igual dosaje que el dado en 1 0.3 y de igual espesor al existente, la que será ejecutada por el Contratista. En todos los casos, ejecutada la losa de hormigón de cara vertical y ángulos rectos, se procederá a tomar la junta con asfalto en todo su perímetro. La resistencia mínima de rotura será 210 kg/cm<sup>2</sup>. a los veintiocho días.

## **10 - Reconstrucción de Veredas**

**10.1** Sobre el terreno perfectamente compactado se ejecutarán contrapisos de hormigón de cascotes, de 10 cm. de espesor cuando se trate de veredas de mosaicos. Luego se colocarán mosaicos similares a los existentes, en un todo de acuerdo con las normas del arte. En el caso de veredas de hormigón u otro material, deberá ejecutarse en idéntica forma a la que existía antes de la apertura.

**10.2** Las partes de veredas reconstruidas deberán quedar en perfectas condiciones, independientemente de su estado que presentaran antes de la apertura. Se respetarán en todos los casos las exigencias a que tengan derecho los propietarios frentistas, y se incluirán en estos trabajos las reparaciones de conexiones de agua corriente afectadas, desagües, albañiles, etc.

**10.3** Luego de reconstruidas las veredas, se cubrirán las zonas reparadas mediante rejillas protectoras de madera, hasta tanto se opere el fraguado del mortero de asiento.

**10.4** Los mosaicos a utilizarse deberán ser de dimensiones menores que los normales, a los efectos de poder mantener el correcto alineamiento de los mismos. Se evitará adosarlos uno contra otros en forma indiscriminado para que no se vaya perdiendo la continuidad de las líneas correspondientes a las juntas, las cuales deberán mantener su alineación original. Para ello se repararán adecuadamente las separaciones.

**10.5** Los mosaicos que se utilicen para reconstrucción de veredas deberán llevar en el reverso la marca de fábrica, no admitiéndose la colocación de material con la sigla E.P.E cualquiera sea su procedencia.

**10.6** En las zonas donde deban realizarse empalmes y colocarse cajas esquineras, se dejará sin cubrir de mosaicos una superficie de 2 m. x 1,5 m. y hasta 20 m<sup>2</sup>. para los segundos. En estas zonas la vereda será terminada por capa de cemento rodillado de dosaje 1:3 cemento-arena, de 2 cm. de espesor, aplicada directamente sobre el contrapiso. Con posterioridad a la ejecución de los empalmes o a la colocación de las cajas esquineras correspondientes por parte de la E.P.E., el Contratista reconstruirá las veredas en forma definitiva mediante mosaicos reglamentarios, para lo cual deberá disponer la iniciación de dichos trabajos en un término no mayor de 5 días hábiles a partir de la comunicación que reciba. En caso de no hacerlo así, se descontará su costo del fondo de reparo.

**10.7** Estará a cargo del Contratista el transporte de la tierra, escombros y materiales sobrantes hasta los vaciadores públicos, como así también su descarga. Este traslado se hará inmediatamente después de construido cada tramo de vereda, el cual deberá quedar completamente limpio y en condiciones de transitabilidad.

**10.8** El Contratista será responsable por los hundimientos o asentamientos que ocurrieran durante un plazo de 2 años a contar desde la recepción definitiva de las obras, los que deberán subsanar en forma inmediata a su sola notificación.

**10.9** El Contratista queda obligado a reintegrar a la E.P.E. u otras entidades estatales o privadas, el costo de los trabajos que por razones de emergencia se vieran precisadas a realizar para salvar situaciones de peligro originadas como consecuencia de hundimientos, falta o desaparición de vallas y señalizaciones, inundaciones, obstrucción de desagües y del tránsito vehicular y peatonal, etc., etc.

**10.10** Igualmente correrán por su cuenta y cargo las indemnizaciones que correspondieran por las causas citadas en 10.9.

## **11 - Señalización y Balizamiento**

**11.1** En todas las aperturas de calzadas se deberá proceder a una correcta señalización mediante vallas en las horas diurnas y un correcto balizamiento con luces adecuadas durante las horas de la nocturnas y por todo el lapso que dure la obra.

El encendido de balizas será hecho por el Contratista tan pronto como la clara visibilidad del obstáculo lo requiera, debiendo permanecer encendida hasta que la iluminación natural lo haga innecesario. El Contratista será único responsable por falta de encendido o por su apagado accidental.

**11.2** En cada lugar de trabajo el Contratista colocará un cartel de señalización de acuerdo con las exigencias municipales o de otra índole.

**11.3** No se permitirá iniciar los trabajos hasta tanto no se dé cumplimiento a lo establecido en el ítem 11.2, sin que ello signifique ampliación del plazo de entrega.

## **12 - Provisión de Materiales**

**12.1** Salvo indicación expresa en contrario, la E.P.E. facilitará en préstamo un porta bobinas, debiendo apodarar el Contratista el vehículo de tracción. Si de acuerdo a la programación de los trabajos se requieren más porta bobinas, éstos serán provistos por el Contratista.

**12.2** El Contratista deberá suministrar los materiales necesarios, tales como, arena, cemento, cascotes, cal, ladrillos, caños, baldosas, mosaicos, agua de construcción, etc., etc. que se requieran para la correcta ejecución de las Obras.

**12.3** Los materiales que suministre la E.P.E. serán entregados al Contratista en los lugares y horarios indicados en el P.E.T.P.

## **13 - Provisión de Equipos**

**13.1** El Contratista deberá proveer los medios de transporte, las herramientas, y los equipos necesarios para la ejecución completa de la Obra, debiendo ser los mismos apropiados y hallarse en buenas condiciones de uso.

**13.2** El Contratista será único responsable por el cuidado de sus equipos y herramientas, no admitiendo la E.P.E. reclamos por pérdidas, extravíos, subtracciones, desgastes, o rotura.

#### **14 - Planos**

**14.1** Finalizado el tendido de los cables y antes de su tapado, el Contratista realizará su relevamiento exacto, En base a los resultados del mismo confeccionará los planos en tela según las normas de la E.P.E. El relevamiento y los planos deberán contar con la aprobación del Inspector de obra.

**14.2** Los planos a confeccionar serán realizados en escala 1:500, debiéndose acotar los cables subterráneos con referencias

## **ANEXO VI: ESPECIFICACIONES GENERALES A.S.S.A.**

**Nota: donde dice APSF (Aguas Provinciales de Santa Fe) corresponde actualmente ASSA (Aguas Santafesinas S.A.)**

### **INDICE**

- 1.0 REQUERIMIENTOS GENERALES
- 1.1 SIGLAS Y ABREVIATURAS
  - 1.1.1 SIGLAS
  - 1.1.2 ABREVIATURAS
- 1.2 NORMAS DE REFERENCIA
  - 1.2.1 TEXTO ORDENADO
  - 1.2.2 ENTIDADES ESPECIALIZADAS, CESIONES
  - 1.2.3 OMISIONES Y CONDICIONES
- 1.3 PLANOS
  - 1.3.1 PLANOS DE PROYECTO
  - 1.3.2 PLANOS DE EJECUCIÓN
  - 1.3.3 PLANOS DE CONSTRUCCIÓN
  - 1.3.4 PLANOS CONFORME A OBRA
  - 1.3.5 PLANOS DE TALLER
- 1.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN
  - 1.4.1 GENERALIDADES
  - 1.4.2 PROCEDIMIENTOS
- 1.5 INSTALACIONES - SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
  - 1.5.1 OBRADOR
  - 1.5.2 MOVILIZACIONES - INSTALACIONES DE SERVICIOS PROVISORIOS
  - 1.5.3 AGUA
  - 1.5.4 ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN
- 1.6 CONTROL AMBIENTAL
  - 1.6.1 EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES
  - 1.6.2 CONTROL DE POLVO SUELTO Y HUMO
  - 1.6.3 CONTROL DE RESIDUOS
  - 1.6.4 SANIDAD
  - 1.6.5 PRODUCTOS QUÍMICOS
  - 1.6.6 RESIDUOS PELIGROSOS
  - 1.6.7 CONTROL DE OLORES
  - 1.6.8 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL
  - 1.6.9 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- 1.7 REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES
  - 1.7.1 GENERALIDADES
  - 1.7.2 PROCEDIMIENTOS
- 1.8 HIGIENE - SEGURIDAD - SEÑALIZACIÓN- CONTROL DEL TRÁNSITO
  - 1.8.1 GENERALIDADES
  - 1.8.2 PROCEDIMIENTO
- 1.9 LIMPIEZA EN EL SITIO DE LA OBRA
- 1.10 ACTAS DE COMPROBACIÓN
- 1.11 CONTROL DE LOS TRABAJOS
  - 1.11.1 INFORME SEMANAL
  - 1.11.2 INFORME MENSUAL
- 1.12 TRANSPORTE DEL PERSONAL
- 1.13 MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUAS Y CLOACAS
- 1.14 INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL
- 1.15 REPUESTOS
- 1.16 GARANTÍAS
- 1.17 ANÁLISIS DE PRECIOS

- 1.18 LETREROS DE OBRA
  - 2.0 MATERIALES
  - 2.1 GENERALIDADES
  - 2.1.1 PRESENTACIONES
  - 2.1.2 APROBACIÓN DE MATERIALES
  - 2.1.3 MATERIALES QUE AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. SUMINISTRARÁ AL CONTRATISTA
  - 2.1.4 TRANSPORTE, DEPÓSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES
  - 2.2 MATERIALES PARA HORMIGÓN, MAMPOSTERÍA, MORTEROS Y REVOQUES
  - 2.2.1 CEMENTOS
  - 2.2.2 CALES
  - 2.2.3 ARENAS Y AGREGADOS GRUESOS
  - 2.2.4 LADRILLOS - CASCOTES DE LADRILLOS - POLVO DE LADRILLOS
  - 2.3 MATERIALES PARA RELLENO
  - 2.3.1 TIERRA PARA RELLENO
  - 2.3.2 ARENA PARA RELLENO
  - 2.3.3 GRAVAS PARA RELLENO
  - 2.3.4 ARENA - CEMENTO
  - 2.3.5 SUELO - CEMENTO
  - 2.4 CAÑERÍAS DE AGUA
  - 2.4.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL
  - 2.4.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO
  - 2.4.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)
  - 2.4.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
  - 2.4.5 CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO
  - 2.4.6 HORMIGÓN ARMADO CON ALMA DE ACERO
  - 2.4.7 CAÑOS DE ASBESTO CEMENTO
  - 2.5 CAÑERÍAS DE CLOACAS
  - 2.5.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL
  - 2.5.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)
  - 2.5.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) SIN PRESIÓN INTERNA
  - 2.5.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SIN PRESIÓN INTERNA
  - 2.5.5 CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO
  - 2.5.6 CAÑOS DE ASBESTO CEMENTO SIN PRESIÓN INTERNA
  - 2.6 VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS
  - 2.6.1 VÁLVULAS ESCLUSA
  - 2.6.2 VÁLVULAS DE AIRE
  - 2.6.3 VÁLVULAS MARIPOSA
  - 2.6.4 VÁLVULAS DE RETENCIÓN
  - 2.6.5 HIDRANTES - TOMAS PARA MOTOBOMBAS
  - 2.6.6 PIEZAS ESPECIALES
  - 3.0 EJECUCIÓN LOS TRABAJOS
  - 3.1 EXCAVACIONES
  - 3.1.1 PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES
  - 3.1.2 REDES AJENAS - EXCAVACIONES EXPLORATORIAS
  - 3.1.3 MÉTODOS Y SISTEMAS DE TRABAJO
  - 3.1.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO
  - 3.1.5 ENCAMISADOS HINCADOS
  - 3.1.6 MICROTUNELES
  - 3.1.7 ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES
  - 3.1.8 PUENTES, PLANCHADAS Y PASARELAS
  - 3.1.9 DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS
  - 3.1.10 APUNTALAMIENTOS - DERRUMBES
  - 3.1.11 DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES
  - 3.2 RELLENOS
  - 3.2.1 RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS
- PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

- 3.2.2 PRUEBAS DE COMPACTACIÓN
  - 3.3 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS - AGUA
    - 3.3.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE
    - 3.3.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES
    - 3.3.3 TAPADA DE LA CAÑERÍA
    - 3.3.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS
    - 3.3.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL
    - 3.3.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)
    - 3.3.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC
    - 3.3.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD
    - 3.3.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ACERO
    - 3.3.10 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON ALMA DE ACERO
    - 3.3.11 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO
  - 3.4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS - CLOACAS
    - 3.4.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE
    - 3.4.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES
    - 3.4.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS
    - 3.4.4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL
    - 3.4.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)  
SIN PRESIÓN INTERNA
    - 3.4.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC SIN PRESIÓN INTERNA
    - 3.4.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO SIN PRESIÓN INTERNA
    - 3.4.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO
    - 3.4.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO
  - 3.5 CONEXIONES
    - 3.5.1 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA
    - 3.5.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA
  - 3.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
    - 3.6.1 REGLAMENTOS APLICABLES
    - 3.6.2 REQUERIMIENTOS ESPECIALES
    - 3.6.3 CONTROL DE HORMIGÓN
    - 3.6.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS
  - 3.7 MORTEROS Y HORMIGONES
    - 3.7.1 MEZCLAS A EMPLEAR
    - 3.7.2 PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS
    - 3.7.3 CANTIDAD DE AGUA PARA EL EMPASTE
    - 3.7.4 CAJONES Y MEDIDAS PARA EL DOSAJE DEL CEMENTO Y DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO
  - 3.8 MAMPOSTERÍA Y REVOQUES
    - 3.8.1 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES
    - 3.8.2 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS PRENSADOS
    - 3.8.3 REVOQUES Y ENLUCIDOS
  - 3.9 PRUEBAS HIDRÁULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN
    - 3.9.1 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA
    - 3.9.2 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA
    - 3.9.3 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA
    - 3.9.4 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA
    - 3.9.5 PRUEBAS HIDRÁULICAS, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS
    - 3.9.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS
    - 3.9.7 DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS
  - 3.10 ESPECIFICACIONES VARIAS
    - 3.10.1 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS Y CÁMARAS DE DESAGÜE
    - 3.10.2 BOCAS DE REGISTRO
    - 3.10.3 MARCOS Y TAPAS
    - 3.10.4 EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES Y CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES
- PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



- 3.10.5 CRUCES DE VÍAS FÉRREAS
- 3.10.6 CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL
- 3.10.7 CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO
- 3.10.8 RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS
- 3.10.9 LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS

## **1.0 REQUERIMIENTOS GENERALES**

### **1.1 SIGLAS Y ABREVIATURAS**

#### **1.1.1 SIGLAS**

En las Condiciones Técnicas las siglas expuestas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

AFNOR	Asociación Francesa de Normalización
ANSI	American National Standard Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
CIRSOC	Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
IRAM	Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
ISO	International Organization for Standardization
NSSC	Normativa sobre Salud y Seguridad en la Construcción
MTSS	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
OSN	Obras Sanitarias de la Nación
PCA	Portland Cement Association
PEAD	Polietileno de Alta Densidad
PEBD	Polietileno de Baja Densidad
PRFV	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
PVC	Policloruro de Vinilo no Plastificado
SIREA	Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles

#### **1.1.2 ABREVIATURAS**

En las Condiciones Técnicas las abreviaturas expuestas a continuación tendrán los significados que aquí se les asignan:

h/m	Hombre mes
m	Metro
mca	Metros de columna de agua
mm	Milímetro
km	Kilómetro
kg	Kilogramo
m <sup>3</sup>	Metro Cúbico
t	Tonelada
l	Litro
km <sup>2</sup>	Kilómetro Cuadrado
m <sup>3</sup> /s	Metro Cúbico por Segundo
m <sup>3</sup> /h	Metro Cúbico por Hora
m <sup>3</sup> /d	Metro Cúbico por Día
mg/l	Miligramo por Litro
kg/cm <sup>2</sup>	Kilogramo por Centímetro Cuadrado
m/s	Metro por Segundo
A	Amperio
V	Voltio
W	Vatio
KW	Kilovatio
MW	Megavatio
MVA	Megavoltioamperio
N	Newton
Hz	Hertz
°C	Grados Celcius
°F	Grados Fahrenheit

## **1.2 NORMAS DE REFERENCIA**

### **1.2.1 TEXTO ORDENADO**

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
 INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

Cuando en la documentación contractual se hace referencia a especificaciones, códigos, normas u otros requisitos, sin indicar su fecha, se entenderá que sólo rige el último texto ordenado de las especificaciones, códigos, normas o requisitos de los organismos respectivos que las dictaron, publicado a la fecha de sumisión de la Oferta, salvo en la medida en que dichas normas o requisitos resulten incompatibles con las leyes, ordenanzas o códigos vigentes. Ningún requisito formulado en la documentación contractual se considerará renunciado en razón de cualquier disposición u omisión que contengan dichas normas o requisitos.

#### 1.2.2 ENTIDADES ESPECIALIZADAS, CESIONES

En algunos casos, el texto de las Especificaciones Técnicas requiere (o implica) que la realización de determinados trabajos se asigne a personal especializado. Dichas asignaciones se considerarán como requisitos especiales, a cuyo respecto el Contratista no tiene elección u opción alguna. La interpretación de dichos requisitos no deberá ser incompatible con el cumplimiento de códigos de edificación o reglamentaciones similares que rijan la Obra; tampoco deberá interferir con acuerdos o convenciones colectivas de trabajo de carácter local. El Contratista será responsable de asignar el personal que este considere especializado en conformidad con las normas aplicables.

Sin perjuicio del carácter general de los demás requisitos establecidos en las Especificaciones Técnicas, todos los trabajos indicados en el presente deberán cumplir con los requisitos previstos en los códigos vigentes y en la documentación adjunta, en la medida en que las disposiciones de dichos documentos no resulten incompatibles con las presentes Especificaciones o con dichos códigos.

En caso de existir incompatibilidad entre los códigos, normas de referencia, planos u otra documentación contractual, regirán los requisitos más estrictos. Toda incompatibilidad deberá ponerse en conocimiento de la Inspección de Obras para solicitar las aclaraciones y directivas del caso, antes de ordenar o proveer cualquier material o mano de obra.

#### 1.2.3 OMISIONES Y CONDICIONES

Omisiones en los Planos (de cualquier tipo) y/o Especificaciones Técnicas no eximirán al Contratista de su responsabilidad de suministrar, elaborar y/o instalar todo lo que necesariamente se suministra, elabora y/o instala en los proyectos del alcance y carácter indicado en la documentación contractual y lo que exigen las especialidades intervinientes y las Normas y Reglamentaciones indicadas expresamente y/o los usuales por disposiciones nacionales y/o municipales en la materia.

Los Planos de Proyectos (Ordenes de Trabajo) representarán las condiciones en el sitio de las obras basado en la información disponible durante el desarrollo de los mismos, pero no es la intención de dichos Planos inferir que las condiciones representadas constituyan garantía alguna en cuanto a su exactitud. Es la obligación del Contratista verificar las condiciones reales e informar a la Inspección de Obras de toda diferencia que exista o detectare fehacientemente.

### 1.3 PLANOS

#### 1.3.1 PLANOS DE PROYECTO

Los Planos de Proyecto incluidos en las Ordenes de Trabajo contendrán:

##### 1.3.1.1 Para agua

- A. Planimetría general incluyendo diámetro de las cañerías y ubicación de los accesorios.
- B. Perfiles para cañerías de DN 300 y mayor. En los perfiles se indicarán las instalaciones existentes que se hayan detectado.
- C. Esquemas de empalmes (despiece) para cañerías de DN 500 y menor. En cañerías de DN 600 Y mayor, detalle de empalmes (ubicación de las piezas y cámaras en la calle).
- D. Esquemas de nudos (despiece) para cañerías. En cañerías de DN 600 y mayor, detalle de empalmes (ubicación de las piezas y cámaras en la calle).
- E. Detalle de obras particulares (cámaras, cruces) para cañerías de DN 600 y mayor. En diámetros menores estas obras estarán definidas por los planos tipo.

##### 1.3.1.2 Para cloacas

- A. Planimetría con ubicación de cañerías, bocas de registro e indicación de diámetros, cotas de terreno, cotas de intrados e invertido.
- B. Perfiles longitudinales para DN 400 y mayor. En los perfiles se indicarán las instalaciones existentes que se hayan detectado.
- C. Detalle de obras particulares (cámaras, cruces) para cañerías de DN 600 y mayor. En diámetros menores, estas obras estarán definidas por los planos tipo.

### 1.3.1.3 Otra información a entregar al Contratista

A. Estudios de Suelos: En caso de no existir estudios anteriores, se confeccionarán durante la preparación del proyecto.

B. Información sobre el Subsuelo: Cualquier información sobre el subsuelo, pozos de sondeo, cota de la napa freática, y análisis de suelo, que figuren en los Planos de Proyecto o contengan las Especificaciones Técnicas se aplica solamente al lugar del pozo de sondeo respectivo y a la profundidad indicada. Dichos informes de ensayos efectuados mediante la perforación de pozos de sondeo estarán, si existen, disponibles para su examen en la oficina de la Inspección de Obras. Dicha información se considerará únicamente como referencia adicional para el uso del contratista pero de ninguna manera implica una toma de responsabilidad por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. por errores o incoherencias entre la información y las condiciones encontradas durante la Obra. La responsabilidad última en la obtención de información sobre las Condiciones del Subsuelo radica en el Contratista. Toda exploración adicional del subsuelo será realizada por el Contratista. La cota que se indique para la napa freática corresponde al nivel que se obtuvo y en el mismo día en que se tomaron los datos del pozo de sondeo respectivo.

C. Instalaciones Existentes de otros Servicios: Se entregarán los antecedentes de instalaciones de gas, pluviales, cloacas, agua, electricidad y comunicaciones siempre que puedan obtenerse de las prestadoras de servicio durante la preparación del proyecto. AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. no garantizará que la información obtenida sea completa o aplicable.

## 1.3.2 PLANOS DE EJECUCIÓN

### 1.3.2.1 Generalidades

El objetivo de esta sección es el de suministrar procedimientos a seguir para la preparación de los Planos de Ejecución antes de la colocación definitiva de los caños.

Como condición previa al inicio de los trabajos los Planos de Ejecución deberán recibir la aprobación de la Inspección de Obras.

### 1.3.2.2 Procedimientos

Una vez entregada al Contratista por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. la Orden de Trabajo y Planos de Proyecto y previo al comienzo de las obras e instalación de cañerías el Contratista procederá a la preparación de los Planos de Ejecución con el fin de acomodar los Planos de Proyecto a la situación real que se dé en el momento de la instalación.

- El hecho que AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. indique en los Planos de Proyecto caños e interferencias existentes no liberará al Contratista de su responsabilidad en determinar si existen otras interferencias o cruces en el área de los trabajos y la real situación de los mismos.

- El Contratista realizará estudios de suelos a lo largo de las trazas de las cañerías y en los lugares en que se pondrán estructuras, incluyendo análisis de agresividad y corrosión al hierro y al hormigón del suelo y del agua subterránea en su caso. Asimismo, será responsable de investigar el terreno y llegar a sus propias conclusiones.

- Los Planos de Ejecución de las obras a construir se harán en base a toda la documentación obtenida, procurándose adoptar la solución más conveniente y económica, y que presente la menor probabilidad de requerir modificaciones ulteriores.

- Los planos se ajustarán a la Norma IRAM N° 4504 "Dibujo Técnico, formatos, elementos gráficos y plegado de láminas" y tendrán un tamaño máximo igual al correspondiente al formato A 1. Las escalas serán fijadas por la Inspección de Obras.

El Contratista suministrará a la Inspección de Obras la Ingeniería Detallada y los Planos de Ejecución que contendrán:

### A. Reconocimiento de la Naturaleza del Terreno

1) No obstante la información entregada por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. al Contratista en 1.3.1.3 C., el Contratista deberá solicitar a las Prestadoras de Servicios Públicos toda la información referida a las instalaciones existentes y propiedad de las mismas, que pudieran interferir con las obras a ejecutar con el fin de asegurarse de que AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., si así lo hizo, le entregó documentos pertinentes y completos.

2) Antes de comenzar el Contratista inspeccionará toda obra que esté en marcha en el sitio de la obra a realizar o cerca de él e informará por escrito a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. sobre cualquier circunstancia que impida la terminación adecuada de la obra. La falta de informe sobre cualquier circunstancia de este tipo implica la aceptación de todas las condiciones del sitio de la obra, y todo retiro, reparación o reemplazo que se requiera, ocasionado por circunstancias inadecuadas, deberá ser realizado por el Contratista por su cuenta exclusiva y a su costo. Se procederá de igual manera en el caso de ponerse en marcha en el sitio de la obra a realizar, alguna obra de terceras partes durante el período de ejecución del contrato.

3) La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de sondeos exploratorios complementarios, si los considera necesario por razones tales como: de seguridad del público, del personal que trabaja en el sitio o de las **PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS – INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

instalaciones existentes. Los costos relacionados a estos trabajos se pagarán con los precios unitarios del Rubro E "Trabajos Adicionales" de la Planilla de Precios Unitarios.

**B. Ubicación en los Planos**

- 1) Ubicación de otras instalaciones, ya sean subterráneas (electricidad, alcantarillado, gas, telefonía, etc.), ya de superficie (caños, alcantarillas, cámaras, etc.) o de cualquier tipo.
- 2) Los Planos de Ejecución incluirán un relevamiento topográfico, descripción del Tipo de Zanja y cañerías que se usarán e indicación de otros caños e interferencias en la traza.

**C. Confección de los Planos**

Confección de los Planos de Ejecución detallados para la ejecución de obra, los cuales contendrán los trazados de la línea, los perfiles y diagramas de marcación.

- 1) Los trazados de línea contendrán: La ubicación del caño y la cota de invertido en el lugar donde se produzca cada cambio de pendiente o alineación horizontal, o cada 100 m como mínimo; así como los límites de cada tramo entre juntas empotradas, o de hormigón colado, conexiones, bocas de registros, cámaras, etc. En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de invertido de las cañerías en cada boca de registro.
- 2) Los perfiles contendrán: Los perfiles incluidos en la Orden de Trabajo se actualizarán para acomodarlos a la situación real e incluir en ellos la ubicación de instalaciones existentes.
- 3) Los diagramas de marcación contendrán: Las características (tipo, diámetro, longitud, etc.) de cada caño, pieza o accesorio y la ubicación y dirección de cada pieza especial y accesorio en la línea terminada. Los diagramas de marcación sólo se exigirán en las cañerías de 600 mm de diámetro y mayores.
- 4) Indicación de especificaciones de montaje de elementos de la tubería, obras de equipamiento y protecciones a realizar. Los Planos de Ejecución una vez que sean aprobados por la Inspección de Obras serán los documentos que esta usará para aprobar o rechazar los trabajos en ellos descriptos. AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. se reserva el derecho de disponer la instalación por las veredas de cañerías proyectadas por la calzada y viceversa, cuando por las características locales se considere conveniente tal medida, sin que el Contratista tenga derecho a reclamar indemnizaciones o compensaciones por tal concepto. La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrá íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

**D. Estructuras**

- 1) Cálculo de las estructuras: El Contratista tendrá a su cargo el cálculo de las estructuras que se indican en los Planos de Proyecto, así como todas las de detalle necesarias para la ejecución de las obras. No se autorizará la ejecución de ninguna estructura cuyo cálculo no haya sido aprobado previamente por la Inspección de Obras.
- 2) Responsabilidad por el cálculo de las estructuras: Todos los cálculos de las estructuras deberán ser realizados y refrendados por un profesional con título habilitante, el cual se hará responsable con su firma de los cálculos ejecutados. Los cálculos se efectuarán mediante el uso de programas de computación. Deberán incluir suficiente información para que puedan determinarse los valores y bases de los cálculos. La aprobación que preste AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. a los cálculos estructurales a cargo del Contratista, significará que han sido realizados conforme a las indicaciones generales establecidas en la documentación contractual. AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. no asume ninguna responsabilidad por los errores de cálculo que pudiera haber cometido el calculista y que no se adviertan en la revisión, subsistiendo en consecuencia la responsabilidad del profesional y el Contratista, que será plena por el trabajo realizado. La responsabilidad ante AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. por cualquier contingencia o perjuicio que pudiera derivarse del cálculo deficiente de las estructuras será asumido por el Contratista.
- 3) Planos: El Contratista presentará Planos de Ejecución debidamente acotados y con los detalles necesarios para la correcta ejecución de todas las estructuras a construir. Asimismo, para las estructuras de hormigón armado y metálicas el Contratista presentará a Inspección de Obras para su aprobación la nota de cálculo y la memoria técnica donde conste con claridad los esquemas estáticos adoptados para el cálculo de la estabilidad de las estructuras y la resistencia de las mismas. Estas deberán ir acompañadas de los Planos de Ejecución y planillas de armadura detallando el doblado de hierros.

**1.3.3 PLANOS DE CONSTRUCCIÓN**

Los Planos de Construcción contendrán todas las modificaciones y aclaraciones realizadas en los Planos de Ejecución incluyendo, pero no limitadas a las que se realicen bajo aclaraciones de planos por la Inspección de Obras, Modificaciones al Contrato, y toda la información adicional que sea necesaria para la construcción del proyecto, y que no se halla indicado en los Planos de Proyecto o Ejecución. Los Planos de Construcción también deberán ubicar en ellos todas las instalaciones encontradas durante la ejecución, así como la ubicación final de las cañerías nuevas y existentes caso que estas se relocalicen. La ubicación exacta de las instalaciones nuevas y existentes deberá ser determinada por medio de relevamiento topográfico.

Los Planos de Construcción deberán conservarse en la obra y actualizarse durante la construcción, y deberán ponerse en todo momento a disposición de la Inspección de Obras para su revisión. En cualquier momento que la Inspección de Obras determine que los Planos de Construcción no están actualizados esto se considerará un incumplimiento sujeto a las sanciones indicadas en el Artículo 10 de las Condiciones de Contratación.

Cuando a los Planos de Proyecto, le falten detalles exactos, el Contratista deberá exhibir hojas dimensionadas a escala en carácter de Planos de Ejecución y/o Construcción.

En el caso de que los Planos de Proyecto muestren los requisitos detallados de la ejecución o el montaje y cableado de equipos, deberán actualizarse los Planos de Construcción indicando las partes de dichos detalles que queden derogadas por los Planos de Ejecución, incorporándose toda información de referencia adecuada.

#### 1.3.4 PLANOS CONFORME A OBRA

Previamente a la firma del acta de recepción provisoria de las obras, el Contratista deberá entregar a la Inspección de Obras los planos conforme a obra terminada, mediante diskette conteniendo los mismos en sistema de dibujo asistido por computadora -AUTOCAD en la versión que indique la Inspección de Obras- y un juego de dichos planos en film poliester debidamente firmados.

El Contratista deberá contar con el servicio de operadores de AUTOCAD con suficiente experiencia verificable, como para preparar y mantener actualizados los Planos de la obra. Dicha experiencia deberá ser en proyectos de tamaño y naturaleza similar a la obra a ejecutarse.

Se considerarán como "Planos Conforme a Obra" los Planos de Construcción a escala que se actualicen durante la construcción para delinear el estado real de la construcción en los lugares respectivos. Cualquier requisito establecido en otra parte para los Planos Conforme a Obra se considerará supletorio de los requisitos indicados en el presente.

A fin de estandarizar los planos conforme a obra, AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. , previo a la Orden de Inicio de los trabajos, entregará al Contratista una norma en la cual se especificará la metodología a ser utilizada durante el desarrollo de la documentación en Autocad. Para facilitar la cotización de los precios unitarios, esta metodología incluirá entre otros: normas de dimensionamiento, estilos de texto, estilo de líneas, simbología, layers, archivos prototipos y formatos.

##### 1.3.4.1 Los Planos conforme a Obra deberán cumplir con las siguientes normas mínimas:

- A. El formato responderá a la Norma IRAM N° 4504 y el tamaño será A1 como máximo.
- B. Llevarán la carátula establecida en los Planos de Proyecto.

##### 1.3.4.2 Los planos a entregar serán como mínimo:

- A. Plano índice general de la obra.
- B. Planos con planimetría y perfil longitudinal integrados en un mismo plano.
- C. Plano índice de nudos y empalmes.
- D. Planos de detalles de nudos y empalmes que incluirán:
  - 1) Despiece del nudo o empalme
  - 2) Acotación planialtimétrica que permita su perfecta ubicación en el terreno, en particular de las válvulas de seccionamiento, válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobomba y tapones.
- E. Plancheta de Conexiones Domiciliarias, la cual es un documento que describe la posición de conexiones domiciliarias, válvulas y otros elementos de obras sobre la base de una calle delimitada por dos calles de límite.
- F. Planos de Planta y Sección de encofrados y armaduras de las cámaras y estructuras.

Las planimetrías contendrán como mínimo el trazado de las cañerías existentes y la colocada sobre una base de calles y veredas digitalizadas, la distancia entre líneas municipales (indicada como mínimo cada 200 m) y la acotación de la cañería colocada con respecto a las líneas municipales, indicada de manera que permita seguir el trazado real de la cañería uniendo los puntos acotados y la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe, bocas de registro, tomas para motobomba e hidrantes.

En los Planos de las redes de desagües cloacales se colocará la cota de invertido de las cañerías en cada boca de registro.



1.3.4.3 Los perfiles contendrán como mínimo:

A. En cada esquina o cada 200 m como máximo:

- 1) Cota de terreno
- 2) Cota de intradós e invertido de la cañería
- 3) Distancias parciales
- 4) Distancias acumuladas
- 5) Recorrido
- 6) Cota de todas las instalaciones subterráneas detectadas durante las obras con indicación de sus principales características
- 7) Bocas de registro y estructuras de conexiones especiales
- 8) Conexiones laterales

Además, los perfiles deberán incluir la ubicación de todas las válvulas de aire, válvulas de cierre, cámaras de desagüe y tomas para motobomba.

B. Los perfiles serán de entrega obligatoria para cañerías de DN 300 y mayor (cañerías de agua) o de DN 400 y Mayor (cañerías de cloacas).

#### 1.3.5 PLANOS DE TALLER

Se considerarán Planos de Taller aquellos planos confeccionados en las fábricas de caños, válvulas y piezas especiales incluyendo los dibujos de catálogos de materiales y/o equipos. Estos deberán ser presentados a la Inspección de Obras cuando así se le indique al Contratista en las Especificaciones Técnicas.

### 1.4 PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN

#### 1.4.1 GENERALIDADES

A. Queda expresamente entendido y convenido que la fecha de inicio, ritmo de avance, habilitaciones parciales y plazo de terminación de las obras son condición esencial del presente Contrato.

B. El Contratista deberá emplear y retener los servicios de un programador de obra con suficiente experiencia verificable, como para preparar y mantener el programa de construcción. Dicha experiencia deberá ser en proyectos de tamaño y naturaleza similar a la obra a ejecutarse.

C. El programador de obra deberá asistir a todas las reuniones relacionadas con la programación y el avance de los trabajos que requiera la Inspección de Obras.

D. Cuando las actividades de construcción, no se realizan según la secuencia establecida en el último programa de construcción aprobado, se considerará como un cambio al mismo y el Contratista deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obra.

E. Dentro de los 10 días hábiles a contar desde la firma de la Contrata, la Inspección de Obras llevará a cabo una Reunión Consultiva para discutir el tema de programación de construcción. En la misma, el Contratista presentará la metodología de programación propuesta, así como el orden de realización de las operaciones y la metodología con que se cargarán los costos a las actividades del Programa. La persona encargada de su programación deberá asistir a todas las reuniones relacionadas con la programación y avance de la obra.

#### 1.4.2 PROCEDIMIENTOS

A. El Contratista presentará su Programa de Construcción (en adelante denominado "el Programa") a la Inspección de Obras dentro de los veinticinco 25 días corridos a contar desde la fecha de entrega de cada Orden de Trabajo. Dicho Programa consistirá de una Red preparada según el método del Camino Crítico, y el correspondiente gráfico de barras detallado incluyendo como mínimo:

- 1) La fecha prevista por el Contratista para el inicio y finalización de la Ingeniería detallada (Planos de Ejecución), permitiéndose un plazo de 15 días para la evaluación y aprobación de la Inspección de Obras.
- 2) La fecha prevista para el inicio y finalización de cada actividad de construcción.
- 3) Las Presentaciones requeridas, permitiéndose un plazo de 15 días corridos para la evaluación de cada una por la Inspección de Obras.
- 4) Cada Orden de Compra (Materiales o Servicios) figurando la fecha en que se [puso] la Orden de Compra, el Programa de Fabricación y la fecha en que se estima la llegada de los materiales al sitio.
- 5) Gestiones ante reparticiones y/o empresas públicas o privadas para la modificación o remoción de instalaciones.

- 6) Tramitación de permisos para las obras de las características indicadas en el artículo "Obras a realizar en terrenos de jurisdicción de reparticiones y/o empresas públicas y privadas".
- 7) Ensayos particulares y/o generales de las instalaciones ejecutadas.
- 8) Puesta en marcha y libramiento al servicio de la obra, incluyendo la limpieza y desinfección de las instalaciones si correspondiere.
- 9) Limpieza de la obra y retiro de las instalaciones del sitio de la obra.
- 10) Indicación de los importes parciales y acumulados a certificar mensualmente para el total de la obra.
- 11) Las fechas intermedias de cada una de las habilitaciones parciales programadas.

B. Las actividades del Programa figurarán con suficiente detalle para asegurar que se haya efectuado una planificación adecuada para el debido cumplimiento de la obra, y de modo que, a criterio exclusivo de la Inspección de Obras, proporcione una base adecuada para efectuar el seguimiento de su avance. El Programa deberá mostrar el orden de realización, duración e interdependencia de las actividades que demande el cumplimiento total de todos los trabajos. El Programa deberá comenzar con la fecha de entrega de la Orden de Trabajo y terminar con la fecha de finalización que figure en la Orden de Trabajo. Salvo aquellas actividades que requieran la evaluación de presentaciones y la fabricación y entrega de materiales, los plazos de duración de las actividades no excederán 1 mes (para todos los efectos se asumirá la duración del mes como 30 días corridos). A cada actividad se le cargarán los recursos y sus costos correspondientes. El valor de recursos y sus costos correspondientes de todas las actividades deberá ser igual al monto de la Orden de Trabajo.

C. Si la duración estimada por el Contratista para llevar a cabo la terminación de la Orden de Trabajo resultara menor que la exigida por la Orden de Trabajo, ésta diferencia de tiempo o margen no se considerará establecido para beneficio exclusivo de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. ni del Contratista, constituyendo un recurso agotable a los que ambas partes tienen derecho y que deberá ser compartido por las mismas. En virtud de esta exigencia de compartir dicho plazo excedente, la utilización de cualquier técnica para suprimir dicho plazo excedente será causal suficiente para el rechazo del Programa de Construcción y de cualquier corrección o actualización efectuado al mismo. Dado que dichos plazos excedentes son derechos de ambas partes, las partes reconocen que cualquier demora imputable a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. podrá ser compensada por economías de tiempo producidas por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. (Presentaciones que se encuentran en caminos críticos devueltas en plazos menores que los programados en conformidad a el Contrato, y cualquier aprobación de solicitudes que originen una economía de tiempo para el Contratista).

D. En el supuesto de que el Programa inicial presentado exhiba la finalización de la obra con un adelanto mayor que 30 días con respecto a la fecha de finalización prevista en la Orden de Trabajo, la Inspección de Obras podrá reducir la duración de la Orden de Trabajo sin cargo alguno para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. , emitiendo una orden de modificación que modifique la(s) fecha(s) de cualquier Habilitación Parcial Programada, así como la fecha de finalización prevista en la Orden de Trabajo, reemplazándola por las fecha de finalización que figure en el Programa. En cualquier Programa, corrección o actualización aprobado que tenga una fecha de terminación anticipada, deberá figurar el plazo entre la fecha de finalización anticipada y la fecha de finalización vigente en virtud de la Orden de Trabajo, con carácter de "plazo excedente del proyecto" ["project float"].

E. Ninguna observación efectuada por la Inspección de Obras sobre el Programa durante su evaluación liberará al Contratista del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el Contrato. La Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista y todos los Subcontratistas principales (considerándose en el presente como tal a cualquier Subcontratista o Proveedor cuya participación ascienda como mínimo al 5 % del valor del Contrato) participen en la evaluación de cualquier Programa que se presente. Toda corrección deberá presentarse dentro de los 15 días corridos de la evaluación efectuada por la Inspección de Obras.

F. Todo Programa actualizado, así como el programa final conforme a obra, deberá ser presentado a la Inspección de Obras junto con la presentación de cada solicitud de pago mensual al Contratista. Para las actividades comenzadas, pero aún no terminadas en la fecha de cierre del certificado, el Programa actualizado reflejará el porcentaje de completamiento, en la forma convenida entre el Contratista y la Inspección de Obras, junto con una estimación del plazo restante. La actualización mensual del Programa deberá contener:

- 1) Un diagrama de barras en el que figuren las fechas programadas para cada actividad, comparándolas con las efectivamente cumplidas.
- 2) Un informe de actividades predecesoras y sucesoras ordenado por códigos de actividad.
- 3) Un informe de actividades ordenado por códigos de actividades
- 4) Un diagrama de barras lógico en base de escala de tiempo.

Todos los requisitos de esta subcláusula los entregarán el Contratista en informes impresos más todos los archivos electrónicos del Programa de Construcción del proyecto en el formato de Primavera Project Planner (P3) Versión previamente aprobada por la Inspección de Obras.

G. En el supuesto de que cualquier parte de la obra, entrega de equipos o materiales, o cualquier presentación del Contratista se haya retrasado con respecto al Programa, y esto incida en la fecha de finalización de la obra, la Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista presente un plan de recuperación por escrito a satisfacción de la Inspección de Obras, a fin de lograr la finalización de la obra en la fecha de finalización vigente según lo previsto en la Orden de Trabajo.

## **1.5 INSTALACIONES - SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN**

### **1.5.1 OBRADOR**

El Contratista deberá proveer a partir de la fecha de comienzo hasta la finalización del Contrato, un Obrador para cada región. Este último deberá contar con un área (tamaño) adecuado y suficiente para acomodar todas las necesidades de la administración, depósito de materiales y todos los sucesos que ocurran acorde al tamaño y complejidad de las obras a realizar. Así mismo su situación geográfica en relación a cada Región será previamente aprobada por la Inspección de Obras.

#### **1.5.1.1 Costo**

El Contratista pagará, obtendrá y mantendrá a su costo la renta y todos los permisos, y autorizaciones que requiera el Obrador.

#### **1.5.1.2 Requerimientos**

A. El Obrador estará equipado con un almacén suficiente para almacenar todos los materiales que requieran protección del medio ambiente para protegerlos del mismo. El área seleccionada para dicho almacén será apropiada y conveniente para almacenar los materiales según su constitución, forma y naturaleza. Dicho almacén será aprobado por la Inspección de Obras.

B. Será obligatorio mantener el orden y limpieza en todas aquellas áreas donde se almacenen materiales y en todas las vías de circulación que se utilicen para transportarlos.

C. Los materiales a almacenar se dispondrán de modo tal de evitar su deslizamiento o caída.

D. No obstante lo antes mencionado el Obrador de cada Región deberá cumplir con lo exigido en las siguientes Cláusulas:

- Cláusula 1.11 Limpieza en el sitio de la obra
- Cláusula 1.6.2 Control de Polvo Suelto y Humo
- Cláusula 1.6.3 Control de Residuos
- Cláusula 1.6.4 Sanidad
- Cláusula 1.6.5 Productos Químicos
- Cláusula 1.6.7 Control de Olores
- Cláusula 1.6.9 Prevención y Protección contra incendios
- Cláusula 1.5.2 Movilizaciones
- Cláusula 1.5.3 Agua
- Cláusula 1.5.4 Energía Eléctrica

E. Deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.

F. El Contratista deberá proporcionar seguridad en el Obrador, incluyendo:

- 1) cerca de Perímetro, altura y tipo previamente aprobado por la Inspección de Obras
- 2) guardia (vigilancia) 24 horas por día
- 3) puertas de entrada y salida controladas por vigilancia
- 4) sistema de alarma para las oficinas, almacenes, y cualquier otro edificio provisorio dentro del Obrador.

### **1.5.2 MOVILIZACIONES - INSTALACIONES DE SERVICIOS PROVISORIOS**

Para cada Orden de Trabajo, salvo que se indique lo contrario, el Contratista proveerá, instalará, mantendrá y retirará, sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., todos los equipos provisorios de iluminación, teléfono, fuerza motriz y agua, incluso las cañerías, cableado, artefactos de luz, y demás equipos necesarios para la obra.

Al terminar cada Orden de Trabajo, el Contratista retirará todo lo arriba descrito más las herramientas, materiales y demás elementos. Si el Contratista no tomara medidas inmediatas a estos efectos, AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. podrá considerarlos como bienes abandonados, a su opción y sin que ello implique renunciar ningún otro derecho que le corresponda, mediante preaviso por escrito con 10 días de anticipación. En este caso, el Contratista será responsable de todo costo incurrido por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. para demoler, limpiar, transportar y eliminar aquellos bienes abandonados que AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. disponga como desecho o sin valor.

Para cada Orden de Trabajo se entenderá como trabajos preparatorios del Contratista, entre otros los siguientes, en un todo de acuerdo a lo requerido para el correcto cumplimiento y terminación de las obras:

- Traslado de todos los elementos de planta y maquinaria del Contratista a las obras, según sea necesario.
- Construcción de obras provisionales y demás instalaciones para la construcción.
- Obtención de cualesquiera permisos que sean requeridos antes de comenzar las obras.
- Instalación eléctrica y cableado provisorios para la construcción.
- Instalación de un sistema de protección contra incendio para sus obras provisionales.
- Provisión del suministro de agua para la construcción.
- Arreglo y construcción de playas y cobertizos de trabajo y almacenamiento.

El Contratista proporcionará dicho cobertizo en las obras en el lugar aprobado por la Inspección de Obras, para almacenar con seguridad los materiales y equipos. Éste deberá proteger de las inclemencias del tiempo y contar con un piso de madera elevado con respecto al suelo. El cobertizo deberá tener una superficie mínima de 15 m<sup>2</sup>, y será retirado a la terminación de los trabajos, o en el momento que indique la Inspección de Obras.

- Preparación del Programa de Construcción y el Programa de Presentaciones.
- Preparación del Programa de Prevención de Riesgos.
- Preparación del Programa de Actividades de Control de Calidad.
- Preparación del Listado de Personal conforme las Condiciones de Contratación.
- Preparación del Programa del Control Ambiental y Reducción de Efectos.
- Preparación del Programa para la Seguridad y Señalización.

### 1.5.3 AGUA

Para cada Orden de Trabajo en los lugares donde exista red de distribución de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. , el agua necesaria para la construcción de la obra será tomada de ésta. Los puntos de conexión serán indicados por la Inspección de Obras.

#### 1.5.3.1 Agua para la Construcción

Cuando no exista red de distribución de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. el agua de construcción será por cuenta del Contratista y se considerará incluida en los precios unitarios. En estos casos es responsabilidad del Contratista la de verificar que el agua deberá ser apta para el uso al cual se destine, debiendo cumplir los requisitos fijados en cada caso. La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de análisis de las aguas a emplear, los que serán efectuados por el Contratista.

Se advierte al Contratista que sólo deberá utilizarse agua apta para los fines normales de la construcción. El Contratista cuidará en todo momento el consumo de agua potable disponible, y no deberá permitir que ningún agua corra cuando no se utilice efectivamente para los fines de la construcción.

Antes de la Recepción Provisoria de las obras, deberán retirarse completamente todas las conexiones y cañerías provisionales instaladas por el Contratista, y deberán volverse todas las mejoras afectadas en su forma original o mejor, a satisfacción de la Inspección de Obras y a los prestadores a los que pertenezcan los servicios afectados.

#### 1.5.3.2 Agua para Consumo Humano

Debe ponerse a disposición de los trabajadores, agua potable y fresca, en lugares a la sombra y de fácil acceso y alcance.

Se considerará agua apta para bebida la que cumpla con lo establecido en la Tabla ESPECIFICACIONES PARA AGUA DE BEBIDA, la cual se encuentra en el texto de la Ley 19.587 Decreto 351/79 Capítulo 6.

De no cumplimentar el agua la calificación de apta para consumo humano, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias.

Posteriormente deben efectuarse análisis físicos, químicos y bacteriológicos, al comienzo de la actividad.

Luego se realizarán análisis físicos y químicos trimestrales, bacteriológicos mensuales.

Todo análisis debe ser realizado por organismos oficiales competentes o, en caso de ausencia de éstos, por laboratorios autorizados.

Los tanques de reserva y bombeo deben estar contruidos con materiales aprobados por autoridad competente, contarán con válvula de limpieza y se le efectuarán vaciado y limpieza periódica y tratamiento bactericida.

Cuando el agua no pueda ser suministrada por red y debe transportarse, deberá conservarse únicamente en depósitos de agua herméticos, cerrados y provistos de grifo.

Los depósitos de agua deben concentrarse en cada una de las fuentes de obra con el objeto que los trabajadores puedan consumirla durante el desarrollo de sus tareas.

El agua para uso industrial debe ser claramente identificada como "NO APTA PARA CONSUMO HUMANO".

#### 1.5.4 ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Para cada Orden de Trabajo el Contratista proporcionará toda la energía eléctrica requerida para la realización de los trabajos, y pagará todos los cargos de instalación y facturas mensuales relacionadas con la misma. En caso de no haber red pública el Contratista suministrará y mantendrá toda la energía eléctrica temporaria y permanente generada en Grupos Electrógenos. El

Contratista pagará el costo de todas las autorizaciones. Todas las conexiones provisorias de electricidad estarán sujetas a aprobación de la Inspección de Obras y del representante de la empresa de electricidad, y serán retiradas igualmente por cuenta del Contratista antes de la recepción definitiva de la obra.

### 1.6 CONTROL AMBIENTAL

#### 1.6.1 EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES

No se permitirá el uso de explosivos para realizar detonaciones en la obra.

#### 1.6.2 CONTROL DE POLVO SUELTO Y HUMO

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, equipos y elementos que se requieran, y tomará medidas eficaces en los casos y con la frecuencia necesaria determinada por la Inspección de Obras, para evitar que su operación produzca polvo o humo en cantidades que causen perjuicios a terceros y/o a los bienes materiales de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., vegetales cultivados o animales domésticos, u ocasionen molestias, según las defina la Inspección de Obras. El Contratista será responsable por cualquier daño producido por polvo o humo originado en sus operaciones. Las medidas para reducir los efectos del polvo o humo deberán continuar hasta el momento en que la Inspección de Obras lo libere de cualquier responsabilidad posterior. No se reconocerá pago alguno en concepto de medidas para reducir los efectos del polvo o humo, y todo costo que demanden las mismas deberá incluirse en el precio licitado por el Contratista. No se permitirá el uso de agua que produzca barro en las calles, veredas o caminos como medio sustituto del barrido u otros sistemas de control del polvo.

El Contratista no emitirá a la atmósfera humo, polvo u otros elementos contaminantes del aire, en cantidades que configuren una infracción a las reglamentaciones establecidas por la autoridad competente.

#### 1.6.3 CONTROL DE RESIDUOS

Durante todas las etapas de la construcción, incluso las suspensiones de tareas, hasta la Recepción Provisoria del proyecto, el Contratista mantendrá el lugar de la obra y demás áreas que utilice, en forma limpia y ordenada, libre de cualquier acumulación de residuos o escombros. El Contratista eliminará todos los residuos y desechos producidos en la obra, de cualquier clase que sean, y dispondrá la recolección y eliminación de dichos materiales y residuos a intervalos regulares determinados por la Inspección de Obras. El tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final deberá respetar lo siguiente:

- el almacenamiento en el lugar donde se produjo el residuo.
- la recolección y transporte
- la eliminación y disposición final

Se debe proveer de recipientes adecuados, con tapa, resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar. El lugar donde se ubiquen los recipientes debe ser accesible, despejado y de fácil limpieza. La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular.

El Contratista también mantendrá sus rutas de transporte de cargas libres de suciedad, residuos y obstrucciones innecesarias que resulten de sus operaciones. Se adoptarán los cuidados debidos para evitar derrames sobre las rutas de transporte. Todo derrame será inmediatamente eliminado, limpiándose el área. La eliminación de residuos y materiales excedentes deberá realizarse fuera de la obra de construcción, en un todo de acuerdo con los códigos y ordenanzas locales que rijan los lugares y métodos de eliminación, y con todas las normas vigentes en materia de seguridad, y las que rigen la seguridad e higiene del trabajo.

#### 1.6.4 SANIDAD

Toda obra y su campamento dispondrá de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad suficiente y proporcional al número de personas que trabajen en ella.

Asimismo, será obligación del Contratista la instalación de dichos servicios en el Obrador y en cada uno de los frentes de obra.

Cuando los frentes de obra no resultaran fijos debe proveerse obligatoriamente, servicios sanitarios de tipo desplazable, provistos de desinfectantes adecuados.

Los sanitarios deben tener las siguientes características:

- pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado.



- paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección.
- puertas con herrajes que permitan el cierre interior y que asegure el cierre del vano en las  $\frac{3}{4}$  partes de su altura.
- iluminación y ventilación adecuada.
- agua potable.
- limpieza diaria y desinfección periódica.

Se debe garantizar el caudal de agua necesaria acorde a la cantidad de artefactos y trabajadores.

El Contratista establecerá un programa regular de recolección de todos los residuos sanitarios y orgánicos. Todos los residuos y desechos de instalaciones sanitarias proporcionadas por el Contratista, o los residuos de material orgánico de cualquier otra fuente, relacionados con las operaciones del Contratista, deberán eliminarse fuera de la obra a satisfacción de la Inspección de Obras y de acuerdo con todas las normas y reglamentos en la materia. La eliminación de todos dichos residuos correrá por cuenta del Contratista.

En la evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe evitarse:

- la contaminación del suelo.
- la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua.
- contacto directo con las excretas.

La evacuación de líquidos cloacales debe hacerse por medio de redes de colección con sus correspondientes bocas de registro.

#### 1.6.5 PRODUCTOS QUÍMICOS

Todos los productos químicos empleados durante la construcción del proyecto o suministrados para la operación del mismo, ya sea defoliantes, esterilizadores de suelos, herbicidas, pesticidas, desinfectantes, polímeros, reactivos, o de cualquier otra clase, deberán verificar las disposiciones de la Ley 19.587 Decreto 351/79 Cap. 9 Anexo III - Resolución 444 MTSS. El uso de todos dichos productos químicos, y la eliminación de sus residuos, deberá efectuarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante.

Cuando se realizan trabajos con sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, los trabajadores expuestos a la misma serán provistos de vestimenta, equipo y elementos de protección personal adecuados al riesgo a perseguir.

#### 1.6.6 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados por el Contratista deberán eliminarse de acuerdo con lo dispuesto en la Cláusula 4.22 de las Condiciones de Contratación.

#### 1.6.7 CONTROL DE OLORES

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales y equipos que se requieran, y adoptará medidas eficaces en los lugares y con la frecuencia que sea necesaria, para evitar la descarga a la atmósfera de olores molestos originados por su operación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras durante la construcción, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando se prevea la construcción de obras que potencialmente puedan originar olores molestos.

#### 1.6.8 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En todo lugar de trabajo en el que se efectúa operaciones y procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, niebla, polvos, fibras, aerosoles, y emanación de cualquier tipo, líquidos o sólidos, el Contratista debe disponer de medidas de precaución y control destinadas a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles de circulación que puedan afectar la salud de los trabajadores.

#### 1.6.9 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los objetivos a cumplir son:

- Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
- Asegurar la evacuación de las personas
- Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
- Prever las instalaciones de detección y extinción.
- Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendio deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles.

Se deben instalar matafuegos en cantidad y tipo adecuado a las clases de fuego involucrados en el obrador, todos los lugares donde se almacenen materiales combustibles e inflamables, en cada frente de trabajo donde exista riesgo potencial de incendio.

La cantidad de matafuegos necesarios se determinará según las características y áreas de los mismos, importancia de riesgos, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

### 1.7 REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

#### 1.7.1 GENERALIDADES



El Contratista reducirá los efectos ambientales adversos relacionados con las Obras. El Contratista mantendrá indemne a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. de toda responsabilidad, frente a cualquier multa, pena o resarcimiento de perjuicios en que incurra AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. a causa de la violación de cualquier medida o condiciones de autorización establecidas para reducir los efectos ambientales, que tenga su origen en cualquier incumplimiento por parte del Contratista de las medidas para la reducción de efectos ambientales previstas en el presente artículo. El Contratista tomará las siguientes medidas para reducir los efectos ambientales, entre otras:

#### 1.7.2 PROCEDIMIENTOS

A. Protección de hábitats y especies protegidas por medio de cercas. Prohibición al personal de la construcción del acceso a áreas adyacentes a la obra que constituyan un hábitat.

B. Cumplimiento de las medidas sobre control de emisiones dispuestas por la autoridad competente para minimizar las emisiones producidas por las tareas de construcción, por ejemplo:

1) Reducir las emisiones de los equipos de construcción, apagando todo equipo que no esté siendo efectivamente utilizado.

2) Reducir las congestiones de tránsito relacionadas con la construcción.

3) Afinar y mantener adecuadamente los equipos de construcción.

4) Emplear combustibles con bajo contenido de azufre y nitrógeno para los equipos de construcción, si hubiera disponibles.

5) Prever lugares de estacionamiento para la construcción, a fin de minimizar interferencias con el tránsito.

6) Minimizar la obstrucción de carriles para tránsito de paso.

7) Proveer una persona para dirigir el tránsito, a fin de facilitar el paso del tránsito y evitar los congestionamientos.

8) Programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico.

C. Cumplimiento de los requisitos más estrictos que dispongan las ordenanzas vigentes para prevenir la contaminación sonora, por ejemplo:

1) Utilización de equipos de construcción de baja generación de ruido.

2) Empleo de sordinas y equipos auxiliares para amortiguar el ruido.

3) Utilización de colocadores de pilotes por vibración, y otras técnicas que produzcan menos ruido que los colocadores de pilotes por impacto.

4) Programación de las actividades que producen más ruido para los períodos menos sensibles.

5) Programar las rutas del tránsito de camiones relacionado con la construcción por lugares alejados de las áreas sensibles al ruido.

6) Reducción de velocidad de vehículos afectados a la construcción.

D. Por lo menos 10 días antes de comenzar cada actividad principal nueva, el Contratista presentará un plan escrito a la Inspección de Obras para su aprobación, detallando las medidas previstas para reducir los efectos ambientales. Dicho plan contendrá como mínimo:

1) Condiciones previstas de la obra

2) Equipos a utilizar

3) Elementos y métodos de construcción

4) Efectos probables

5) Métodos a emplear para reducir dichos efectos

### 1.8 HIGIENE - SEGURIDAD - SEÑALIZACIÓN- CONTROL DEL TRÁNSITO

#### 1.8.1 GENERALIDADES

A. El Contratista deberá tener a su alcance a peritos en Higiene, Seguridad, Señalización y Tránsito para que a lo largo de la ejecución y la terminación de las obras y la subsanación de posibles defectos de las mismas, proporcione y mantenga todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro, circunvalaciones, dirección de tránsito y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Inspección de Obras o por cualquier autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de los dependientes del Contratista, AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. o terceros.

#### 1.8.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la ley 19.587, del decreto 351/79 y de todas las normas conexas. En particular, deberá observar todas las disposiciones de la Resolución 1069/91 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, "Salud y Seguridad en la Construcción".

A los efectos de la Cláusula 6.1.2 de las Condiciones de Contratación, el Contratista presentará el programa de prevención a desarrollar, la capacitación prevista, el reglamento de interno en la materia y la organización del Servicio de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Mensualmente entregará a la Inspección de Obras las declaraciones y toda la información estadística sobre accidentes y enfermedades del trabajo.

B. Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y obtener la previa autorización de las autoridades correspondientes, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título "AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. ", el nombre y domicilio del Contratista y la designación de la obra. AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. determinará el tamaño de los letreros y el número y lugar en que deberán colocarse dichos carteles.

En los lugares de peligro y en los que indique la Inspección de Obras, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Los faroles serán alimentados por energía eléctrica con una tensión máxima contra tierra de 24 voltios.

C. Estas especificaciones se aplicarán en forma subsidiaria a las dispuestas por la autoridad municipal.

### **1.9 LIMPIEZA EN EL SITIO DE LA OBRA**

El Contratista, durante la construcción de cada Orden de Trabajo, deberá disponer el barrido de todos los pisos con escoba, la limpieza de todas las superficies exteriores e interiores, y eliminará todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada, y mantendrá en todo momento la obra en condiciones adecuadas de limpieza, hasta la Recepción Provisoria de la obra.

No se utilizará el agua como elemento de limpieza.

Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra. No se acumularán escombros ni material de desecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada diaria los cuales se retirarán diariamente.

Estos materiales, herramientas, deshechos, etc. se dispondrán de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

### **1.10 ACTAS DE COMPROBACIÓN**

En el caso de cañerías a instalar en vereda, previo a la iniciación de las obras, el Contratista deberá efectuar en forma conjunta con la Inspección de Obras la verificación del estado y particularidad de las fincas frentistas a dichas obras, debiéndose librar las correspondientes actas de comprobación.

De verificarse que las mismas no presentan fisura alguna, deberá efectuarse el acta respectiva, agrupándose en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en estas condiciones correspondientes a cada cuadra.

Si por el contrario se notasen deficiencias considerables y obvias en los frentes o veredas, deberá labrarse acta singular por cada finca que se hallase en este caso, con constancia precisa de las irregularidades observadas, debiendo el Contratista, a los efectos consiguientes, proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser como mínimo de 18 x 24 cm.

En ambos casos, las actas labradas deberán ser firmadas por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario de la finca. Si este se opusiera ello no será óbice para labrar el acta respectiva, debiendo en dicho caso dejarse expresa constancia de esa circunstancia, avalada en carácter de testigos por dos personas habilitadas legalmente al efecto.

A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la obra, el Contratista deberá colocar el/los testigos/s que estimará necesarios la Inspección de Obras.

Antes de la recepción provisoria se procederá a una nueva inspección, siguiéndose el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación. De no verificarse anomalías, se labrará el acta de conformidad, suscrita por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario; en el caso de que este se negara a firmar el acta, se procederá en la misma forma que para las actas de comprobación. Caso contrario, el Contratista estará obligado a proceder a la reparación de la finca afectada, a su exclusiva cuenta, debiéndose una vez finalizados dichos trabajos, proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

### **1.11 CONTROL DE LOS TRABAJOS**

#### **1.11.1 INFORME SEMANAL**

Durante la etapa de construcción de la obra, por cada Orden de Trabajo, el Contratista presentará un informe semanal por escrito a la Inspección de Obras. Dicho informe contendrá un registro de las inspecciones y ensayos efectuados por el Contratista, de todos los trabajos realizados durante la semana, y contendrá la siguiente información:

- Tipo y lugar de ejecución de las tareas en curso durante el periodo del informe (por ej. trabajos con tierra (excavación, tablescados y enmaderamientos), hormigonado, construcción de estructuras de acero, fabricación de equipos, instalación de cañerías, empalmes, etc.).

- Inspecciones y ensayos, y lugares en que se efectuaron.

- Resultados de las tareas de inspección.

- Informes sobre los ensayos realizados, con los resultados de dichos ensayos, criterios de aceptación, incluso las fallas y medidas correctivas que deban tomarse. Los resultados de los ensayos, incluyendo todos los cálculos, deberán acompañarse junto a el informe. Cuando los resultados de los ensayos no puedan completarse a tiempo para la presentación del informe, se pondrá una nota indicando que se realizó el ensayo, expresando la fecha aproximada en que se presentarán los resultados.

- Resultados de la inspección de materiales y equipos al producirse su arribo a la obra, antes de incorporarse a la misma.

- Instrucciones recibidas de la Inspección de Obras.

- En todos los casos, el informe deberá ser verificado y firmado por el Representante Técnico del Contratista. Dicha verificación deberá contener una manifestación expresando que todos los suministros y materiales incorporados a la obra cumplen con los requisitos del Contrato, salvo indicación expresa en contrario.

#### 1.11.2 INFORME MENSUAL

El Contratista preparará y emitirá, por cada Orden de Trabajo, un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, equipos y subcontratos. El informe sobre el estado de las compras contendrá la siguiente información:

- Número de la Orden de Compra indicando las Cláusula/s de la Especificación Técnica pertinente.
- Descripción del elemento o servicio.
- Fecha en que se requiere para la obra; y
- Fecha de Entrega de los elementos o servicios comprados.

Además, este informe contendrá una "Proyección de Provisiones" trimestral de todos los ensayos en fábrica, embarques que deban inspeccionarse, y toda otra actividad de los proveedores que la Inspección de Obras tengan derecho a presenciar y aceptar.

Se incorporará al informe el avance mensual de producción, el acumulado al mes, el faltante; también los porcentajes que cada uno represente respecto del total de la Orden de Trabajo.

Finalmente, el Contratista obtendrá de cada proveedor un programa para la presentación de datos técnicos, Planos de Taller, materiales y certificados de ensayo, listas de repuestos, muestras y demás presentaciones. El seguimiento y actualización de dicho programa se efectuará en forma mensual y se presentará a la Inspección de Obras en este Informe Mensual.

#### 1.12 TRANSPORTE DEL PERSONAL

Los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público.

Cuando existan frentes de trabajo a los cuales no se pueda acceder con vehículos de transporte de personal, se permitirá adecuar camiones los cuales deberán:

- ser cubiertos
  - disponer de asientos fijos
  - tener escalera para ascenso y descenso
  - previo al transporte de los trabajadores, ser acondicionados e higienizados
- Queda prohibido transportar en la caja simultáneamente trabajadores con materiales y equipos.

#### 1.13 MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUAS Y CLOACAS

El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. sin la debida autorización específica y expresa de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. y su Inspección de Obras. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación de servicios.

El Contratista deberá presentar, para su aprobación por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. , una Memoria Técnica Descriptiva detallada, complementada con los planos y croquis necesarios, en la que explicará los métodos de trabajo, las obras provisorias a construir y la secuencia constructiva a los efectos de poder ir transfiriendo los servicios a las nuevas instalaciones sin afectar la continuidad de la prestación de los mismos.

Todos los gastos originados por los trabajos y materiales necesarios para asegurar la continuidad del servicio, incluyendo instalaciones provisorias, cortes, empalmes, etc. se consideran incluidos en los precios unitarios de la Planilla de Cotización.

#### 1.14 INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL

Cuando el Contratista se proponga realizar trabajos previstos en las Ordenes de Trabajo en día sábado, domingo o feriado, o durante más de 8 horas diarias de lunes a viernes, deberá notificarse dicho propósito a la Inspección de Obras con anticipación mínima de 48 horas, para que pueda disponerse su inspección. Toda Inspección de Obras en días feriados, fines de semana o fuera del horario normal de trabajo se realizará con cargo al Contratista cuando éste no cumpla con los requisitos de notificación de este inciso.

#### 1.15 REPUESTOS

A. El Contratista presentará a la Inspección de Obras por cada Orden de Trabajo una lista de repuestos recomendados por los fabricantes para cada elemento que sufra desgaste en su funcionamiento normal (válvulas, bombas, motores, etc.), adecuada para asegurar el funcionamiento normal de éstos durante 2 años, a partir de la fecha de vencimiento de los plazos de garantía. Esta lista deberá incluir los precios unitarios de todos sus ítems.

B. La Inspección de Obras devolverá al Contratista dentro de los 30 días una copia de dicha(s) lista(s), indicando los elementos aprobados para su suministro por parte del Contratista. Producida dicha devolución, el

Contratista comprará, inspeccionará y agilizará la entrega de dichos elementos, y asegurará que se entreguen en los depósitos de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. debidamente embalados, identificados con su número de equipo, y etiquetados, dentro de los 30 días anteriores a la puesta en funcionamiento de la obra. El Contratista será responsable de la debida protección y almacenamiento de los repuestos hasta el momento de su entrega a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. .

C. La lista de repuestos deberá incluir:

- 1) Los precios, incluyendo los gastos de entrega en obra. Los precios deberán ser firmes durante todo el plazo de duración de la Orden de Trabajo.
- 2) Número de identificación del repuesto asignado por el fabricante original del equipo.
- 3) Tamaño y Peso del repuesto embalado.
- 4) Domicilio y teléfono del proveedor más cercano a la obra.
- 5) Número de repuesto de los planos de sección o de montaje.
- 6) Tiempo estimado de la entrega en obra.
- 7) Garantía (en los casos que corresponda).
- 8) Herramientas especiales necesarias para la colocación del repuesto.
- 9) La(s) Lista(s) de Repuestos Recomendados deberá(n) contener los elementos cuyo reemplazo se torne necesario por las siguientes causas:
  - (a) Desgaste, corrosión o erosión durante su funcionamiento normal;
  - (b) Fallas que ocasionen el cierre de los equipos o sistemas;
  - (c) Daños o roturas producidas durante el mantenimiento o inspecciones de rutina a los equipos; y
  - (d) Tiempo apreciable de demora en la entrega.

#### **1.16 GARANTÍAS**

No obstante, lo indicado en la Cláusula 7.0 de las Condiciones de Contratación dentro de los 30 días corridos antes de que expire el Plazo de Garantías, el Contratista presentará a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. ejemplares originales de todas las garantías de fabricantes que cubran todos los equipos, y sistemas en los casos que corresponda, provistos e instalados.

El Contratista conviene además que comenzará a ejecutar las reparaciones requeridas en la Cláusula 7.4 de las Condiciones de Contratación dentro de las 48 horas a contar desde el momento en que la Inspección de Obras le notifique por escrito la falta de conformidad de cualquier trabajo con los requisitos del Contrato, o de cualquier deficiencia que presente el mismo, el Contratista comenzará y proseguirá con la debida diligencia todos los trabajos necesarios para cumplir con los términos de la presente garantía, y terminará las reparaciones dentro de un plazo razonable de tiempo y en la forma aprobada por la Inspección de Obras.

#### **1.17 ANÁLISIS DE PRECIOS**

Los proponentes deberán, juntamente con su oferta, presentar los análisis de precios respectivos en forma completa y detallada sin incluir el Impuesto al Valor Agregado.

Los análisis deberán ser hechos para el rubro B todos los ítems; para el rubro C las cañerías y piezas especiales de 80, 150 y 400 mm (agua) y 200 mm (cloacas) así como todos los ítems bajo el título VARIOS AGUA Y CLOACAS excepto la Oficina para la Inspección de Obras; y el rubro E todos los ítems, en la forma más detallada posible. En cualquier caso, el grado de detalle no podrá dejar de discriminar para cada partida el costo de los materiales, de la mano de obra y de los equipos.

Los análisis deberán discriminar también aquellos costos que no sean directos de obra, bien como gastos generales y beneficios.

La información dada a través de los análisis de precios servirá únicamente de referencia y no establecerá obligación contractual alguna.

Se incluye en la presente aclaración como ANEXO A una planilla modelo a ser completada para todos los casos arriba indicados.

#### **1.18 LETREROS DE OBRA**

Se colocarán letreros identificatorios de obra de 90 x 60 cm adheridos a una base fabricada de chapa de acero de un espesor mínimo de 3 mm. Dicha base tendrá el pie y estructura del mismo material que la chapa y deberán ser soldados a esta. Los letreros deberán ser autoportantes y tener suficiente estabilidad como para no caer ante la presión de un viento de 60 Km/h.

Los letreros que se adhieran a estas bases podrán ser de calcomanía de tipo vinilo o calidad similar.

Los letreros contendrán los siguientes datos: logotipo de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., identificación de la obra, nombre, dirección y teléfono del Contratista.

El diseño del conjunto de letrero y base deberá presentarse al Comitente para recibir la autorización de la Inspección de Obras antes de su fabricación.

Se colocará un letrero por frente de trabajo y cada 100 metros a lo largo de las zanjas abiertas.

## **2.0 MATERIALES**

### **2.1 GENERALIDADES**

#### **2.1.1 PRESENTACIONES**

En cualquier momento que se requiera en estas Especificaciones o en los Planos de Proyecto, o cuando lo requiera AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., el Contratista presentará a la Inspección de Obras 1 original en políester reproducible para copia heliográfica y 2 copias de cada Documentación Técnica a Aprobación, para su revisión. Se considerará que el término "Presentaciones", según se utiliza en estas especificaciones, incluye los Planos de Ejecución, cualquier cálculo de diseño detallado, Planos de Taller, Planos de Construcción, Planos Conforme Obra, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipo, hojas de datos, muestras, y cualquier elemento similar que requieran presentarse en estas especificaciones técnicas para recibir la aprobación de la Inspección de Obras. Las presentaciones se elevarán a la Inspección de Obras permitiéndose un plazo de 15 días para permitir su análisis por parte de la misma, y adaptar el ritmo de avance de la construcción según lo requiera la Orden de Trabajo, sin que ello represente una demora en las obras de dicha Orden y teniendo debidamente en cuenta la posibilidad de que se necesite documentos técnicos adicionales o revisados. Toda la documentación, excepto Normas Extranjeras, deberá presentarse en idioma castellano. Las normas extranjeras se aceptarán preferiblemente en el idioma de origen o en su versión oficial en lengua inglesa o francesa.

El Contratista tendrá a su cargo la entrega de copias aprobadas de la presentación a toda empresa cuyo trabajo requiera las mismas para la realización de las obras. El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con las presentaciones aprobadas y los datos de fabricantes para cada proyecto.

La Inspección de Obras devolverá al Contratista el original de cada documentación técnica, con las observaciones señaladas en los mismos, dentro de los 15 días corridos a partir de su recepción por parte de la Inspección de Obras. A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Inspección de Obras a partir de la tercera emisión del mismo documento. Todo trabajo se realizará de acuerdo a las presentaciones aprobadas. No deberá comenzar la elaboración de cualquier elemento antes de que la Inspección de Obras haya analizado la presentación respectiva y devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones: "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN", "APROBADO CON COMENTARIOS" o bien "REVISADO CON OBSERVACIONES, CORREGIR Y VOLVER A PRESENTAR" o "RECHAZADO". Toda corrección indicada en un documento deberá considerarse como una modificación necesaria para cumplir con los requisitos de las Ordenes de Trabajo y de las Especificaciones Técnicas.

- La calificación "A": Aprobado para Construcción se utiliza para indicar que la presentación cumple con los criterios previstos en los planos del contrato y la documentación contractual, y que no es necesario efectuar correcciones a la presentación. La calificación "A" permite al Contratista comenzar la prefabricación o encargar el elemento correspondiente. Las Especificaciones requieren que el Contratista presente un original en polyester reproducible para copia heliográfica y dos copias tamaño natural y con tinta negra, sobre papel heliográfico reproducible, de cada plano incluido en cada presentación sellada con esta calificación. Dichas copias heliográficas se identificarán como ["Copias Heliográficas para Constancia".]

- La calificación "B": Aprobado con Comentarios, permite iniciar la prefabricación y/o encargar el elemento correspondiente mientras el Contratista corrige la presentación de acuerdo con las observaciones señaladas a la misma por la Inspección de Obra. Esta calificación no exige una reiteración formal de la presentación, sin perjuicio de que el Contratista deberá presentar nuevamente las Copias Heliográficas para Constancia en la forma requerida por las Especificaciones.

- La calificación "C": Revisado con observaciones, corregir y volver a presentar, se utiliza cuando la presentación no cumple con los criterios previstos en los Planos del Contrato y la documentación contractual. Requiere que el Contratista presente el elemento correcto en la forma indicada en la presentación por la Inspección de Obra. No se permite prefabricar o encargar ningún elemento cuando la presentación está marcada con esta calificación.

- La calificación "D": Rechazado, se utiliza cuando la presentación no cumple con los requisitos de la documentación contractual y no merita las observaciones de la Inspección de Obra.

Todas las presentaciones técnicas entregadas por el Contratista deberán ser cuidadosamente analizadas por su Representante Técnico antes de entregarse a la Inspección de Obras. Cada presentación deberá llevar la fecha, firma y certificación del Contratista con respecto a su exactitud y a su estricta concordancia con lo dispuesto en las Ordenes de Trabajo y en las Especificaciones Técnicas. La Inspección de Obras no considerará la revisión de presentación alguna del Contratista con respecto a cualquier elemento, que carezca de dicha certificación del Contratista. Toda presentación no certificada se devolverá al Contratista sin que la Inspección de Obras tome medida alguna al respecto, y toda demora causada por dicha circunstancia se considerará exclusivamente imputable al Contratista.

La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier perjuicio originado en cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrá íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

#### **2.1.2 APROBACIÓN DE MATERIALES**

##### **2.1.2.1 Generalidades**



Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mejor calidad dentro de su tipo y previamente aprobados por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

**2.1.2.2 Procedimientos**

A. En los casos indicados en las Especificaciones Técnicas los materiales a aprobar serán sometidos a ensayos.

B. Las muestras y ejemplares de ensayos requeridos en las Especificaciones serán proporcionados, preparados para ensayo y entregados con tiempo suficiente para la terminación de los ensayos y análisis que sea necesario efectuar antes de utilizar dichos elementos y materiales en la Obra. El tiempo y lugar de entrega serán determinados por la Inspección de Obras.

C. Los ensayos requeridos incluyendo ensayos adicionales que se efectúen ante un resultado no satisfactorio son responsabilidad del Contratista y deberán ser realizados por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

D. La Inspección de Obras tendrán derecho a elegir, ensayar y analizar en forma independiente, por cuenta de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. ejemplares adicionales de cualquiera o de todos los materiales que deban utilizarse. Los resultados de dichos ensayos y análisis se considerarán junto con los ensayos y análisis realizados por el Contratista, a fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones respectivas de los materiales ensayados y analizados de tal forma; quedando entendido que si se comprueba, como resultado de dichos ensayos o investigaciones realizadas por separado por la Inspección de Obras que cualquier parte del trabajo no cumple con los requisitos de las especificaciones el Contratista será responsable por los costos de remoción, rectificación y reconstrucción o reparación de dicho trabajos.

E. Una vez aprobado un material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite el cotejo, en cualquier momento del material aprobado con el que esté en uso.

F. En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección de Obras podrá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

G. Cuando el Contratista se proponga comprar materiales, productos elaborados o equipos de fuentes situadas a más de 100 km de los límites geográficos de las Regiones, y cuando AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. opte por no efectuar inspecciones de fábrica y ensayos por ella misma, el Contratista deberá contratar un laboratorio de ensayos e inspección de reconocido prestigio y previamente aprobado por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. . El Contratista dará un aviso de 15 días hábiles previos a cada ensayo. La Inspección de Obras o representante del laboratorio de ensayos e inspección inspeccionará la fábrica, incluyendo sus procedimientos para el Control de la Calidad y también se inspeccionarán ejemplos y muestras de los materiales para garantizar su conformidad con todos los requisitos contenidos en los Planos de Ejecución y en las Especificaciones Técnicas. Dicho laboratorio de ensayos aprobado por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. proporcionará los informes requeridos a la Inspección de Obras. La aprobación de la Inspección de Obras o del representante del laboratorio no eximirá al Contratista de su obligación de cumplir con los requisitos del Contrato.

H. Cuando el fabricante, elaborador o distribuidor de los materiales proporcione los resultados de los ensayos a partir de muestras tomadas en la planta, fábrica o depósito y cuando la firma que efectúe los ensayos sea aprobada por la Inspección de Obras, y los ensayos se hayan efectuado conforme a las especificaciones de los materiales indicados, esta aceptará los informes de dichos ensayos si se presentan en forma de declaración por escrito como se indica a continuación.

I. Cuando cualquier laboratorio que efectúe ensayos tome muestras de materiales en un lugar que no sea en la obra, las entregas de materiales representados por dichas muestras que se entreguen a la obra se identificarán en la forma indicada para los materiales específicos, y los resultados de dichos ensayos serán informados a la Inspección de Obras bajo la forma de declaraciones por escrito certificadas por la compañía que realice los ensayos. Dichas declaraciones por escrito contendrán la siguiente información con respecto a los materiales de las muestras:

- 1) Nombre y marca del fabricante
- 2) Lugar del muestreo
- 3) Información suficiente para identificar el lote, grupo, recipiente o silo del que se tomaron las muestras
- 4) Cantidad de material en el lote del que se tomaron las muestras
- 5) Certificación expresando que el material ha cumplido con los requisitos del Contrato
- 6) Firma de la persona que efectúa la declaración: Todo material del que se hayan tomado

muestras fuera de la obra quedará sometido a muestreos o ensayos adicionales, a realizarse en la obra, según lo determine la Inspección de Obras.

**2.1.3 MATERIALES QUE AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. SUMINISTRARÁ AL CONTRATISTA AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. ,**

a su opción, podrá suministrar al Contratista materiales para usar en los Proyectos. Dichos materiales se listarán en detalle en una lista anexa a las Ordenes de Trabajo de los Proyectos.

El Contratista deberá verificar el estado en que se encuentran los materiales que AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. le suministre y de cada partida que se le entregue se elaborará un acta en la que se hará constar en detalle, la cantidad y el estado de los materiales, acta que deberán firmar de conformidad el Contratista y la Inspección de Obras.



Los materiales estarán disponibles en los depósitos de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. o serán entregados, a opción de esta, en un depósito en la zona de la obra elegido por el Contratista. En caso de que AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. entregue los materiales fuera del depósito que en la zona de las obras indique el Contratista, este pagará los precios indicados en la parte D de la Planilla de Precios Unitarios por las tn/km desde el sitio donde se encuentren los materiales hasta dicho depósito. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para que no se demore la descarga de los materiales que le entregue AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

El Contratista presentará mensualmente a la aprobación de la Inspección de Obras una planilla demostrativa del empleo de los materiales recibidos, detallando las unidades colocadas y las inutilizadas por la índole de los trabajos.

El Contratista no podrá emplear estos materiales en otras obras que no sean para las cuales estén destinadas. A la terminación de las obras, la Inspección de Obras efectuará el balance entre los materiales entregados al Contratista y los instalados, si existe diferencia alguna, ésta será devuelta por el Contratista a AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

#### 2.1.4 TRANSPORTE, DEPÓSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los gastos de carga, descarga, transporte, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se considerarán incluidos en los precios unitarios contratados y no se reconocerá suma alguna por tales conceptos.

El Contratista no podrá bajo ningún concepto hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio Obrador y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Programa de Construcción. Sólo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los materiales que se han de emplear al día siguiente, no contraviniendo las disposiciones municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos ni peatones ni en el acceso a las fincas frentistas.

La tramitación de los permisos o autorizaciones para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, deberá efectuarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere del caso.

El transporte de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados para tal tarea y el Contratista cuidará el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas municipales provinciales o nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que se origine durante el transporte.

## 2.2 MATERIALES PARA HORMIGÓN, MAMPOSTERÍA, MORTEROS Y REVOQUES

### 2.2.1 CEMENTOS

#### 2.2.1.1 Generalidades

El Contratista proveerá cemento de los tipos especificados en cada caso completo de conformidad con la documentación contractual.

#### 2.2.1.2 Producto

##### A. Normas

1) Para los cementos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

2) Los cementos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con la Norma IRAM correspondiente a su tipo.

B. En presencia de agua de napa o suelo que presente agresividad al hormigón, salvo que se especifique otra cosa, se empleará cemento portland sin adiciones, moderadamente resistente a los sulfatos según Norma IRAM N° 1.656 parte I (semejante al tipo II de la Norma ASTM) es decir, con un contenido de aluminato tricálcico máximo del 8%.

C. Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las condiciones que tenían al tiempo de su recepción.

### 2.2.2 CALES

#### 2.2.2.1 Generalidades

El Contratista proveerá cal del tipo especificado o adecuado en cada caso completa de conformidad con la documentación contractual.

#### 2.2.2.2 Producto

##### A. Cal Hidráulica

Cumplirá con la Norma IRAM 1508-1985 "Cal Hidráulica, de origen natural, hidratada, en polvo, para construcción", o con la Norma IRAM 1629-1971 "Cal hidráulica compuesta de escorias, hidratada, en polvo, para construcción".

B. Cal Aérea: Cumplirá con la Norma IRAM 1626-1982 "Cal Aérea hidratada, en polvo, para construcción".

C. Cal Viva Aérea: Cumplirá con la Norma IRAM 1628-1970 "Cal Viva Aérea para construcción".

## 2.2.3 ARENAS Y AGREGADOS GRUESOS

### 2.2.3.1 Generalidades

El Contratista proveerá arenas y agregados gruesos completos de conformidad con la documentación contractual.

### 2.2.3.2 Producto

#### A. Normas

1) Para las arenas y agregados gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

2) Las arenas y agregados gruesos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con las Normas IRAM 1512 "Agregado fino natural para hormigón de cemento portland" o 1531 "Agregados gruesos para hormigones de cemento portland" según corresponda.

## 2.2.4 LADRILLOS - CASCOTES DE LADRILLOS - POLVO DE LADRILLOS

### 2.2.4.1 Generalidades

El Contratista proveerá ladrillos y cascotes completos de conformidad con la documentación contractual.

### 2.2.4.2 Producto

#### A. Ladrillos Prensados

Los ladrillos prensados serán de estructura compacta, aristas vivas y caras planas, sin rajaduras ni rebabas. Estarán uniformemente bien cocidos, pero sin vitrificaciones y no deberán presentar núcleos calizos. Sus dimensiones deberán ser aproximadamente 5,5 x 11 x 23 cm.

Los ladrillos prensados ensayados en probetas formadas por dos medios ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 100 kg/cm<sup>2</sup>.

#### B. Ladrillos Comunes

Los ladrillos comunes deberán ser bien cocidos, con aristas bien definidas, sin vitrificaciones ni rajaduras; golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico.

Se emplearán ladrillos comunes de las dimensiones comunes de plaza, pero no se permitirá el uso de ladrillos de menos de 26 cm de longitud.

Los ladrillos comunes ensayados en probetas formadas por dos medios ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 80 kg/cm<sup>2</sup>.

#### C. Cascotes de Ladrillos

Los cascotes de ladrillos provendrán de la molienda de ladrillos bien cocidos o de mampostería asentada con mezcla de cal o cemento; deberán ser limpios, libres de tierra, yeso o polvo. El tamaño de los trozos oscilará entre 1½ y 5 cm.

## 2.3 MATERIALES PARA RELLENO

### 2.3.1 TIERRA PARA RELLENO

#### 2.3.1.1 Generalidades

##### A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

##### B. Usos

Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías
- 2) Conformación de terraplenes
- 3) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

##### C. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar:

- 1) Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor).
- 2) Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg.
- 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados

bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

##### D. Ensayos

Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m<sup>3</sup> de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.

#### 2.3.1.2 Producto

##### A. Normas

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM 10.509-1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles, salvo lo especificado en el presente.

##### B. Requerimientos

- 1) La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50.
- 2) No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.
- 3) No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso.
- 4) Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10.509-1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

##### C. Prueba de Correlación

- 1) Cuando en los Planos de Proyecto se indique el empleo de tierra de relleno con un grado de compactación prefijado y el volumen de tierra para relleno a colocar supere los 100 m<sup>3</sup>, el Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno.
- 2) El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.
- 3) Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de tierra para relleno. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.
- 4) Las pruebas de densidad se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 10.539-1992 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hincapié estática de un cilindro de muestreo.
- 5) Se realizará una prueba de correlación por cada tipo de tierra para relleno empleada. Se repetirá la prueba de correlación cada vez que mediante el ensayo especificado en la cláusula 2.3.1.1.D. se detecte una modificación sustancial de las características del suelo (clasificación, límite de Atterberg o humedad óptima).

#### 2.3.2 ARENA PARA RELLENO

##### 2.3.2.1 Generalidades

##### A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará Arena para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

##### B. Usos

Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- 2) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

##### C. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" deberá presentarse lo siguiente:

- 1) Ensayos granulométricos.
- 2) Ensayos de clasificación.
- 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### 2.3.2.2 Producto

##### A. Normas

Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 - 1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

##### B. Requerimientos

- 1) La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.
- 2) No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

### 2.3.3 GRAVAS PARA RELLENO

#### 2.3.3.1 Generalidades

##### A. Objetivo

El Contratista proveerá y colocará grava para relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

##### B. Usos

Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías.
- 2) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.
- 3) Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras

##### C. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" deberá presentarse lo siguiente:

- 1) Ensayos granulométricos.
- 2) Ensayos de clasificación.
- 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### 2.3.3.2 Producto

##### A. Normas

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 - 1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles". El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de abertura.

B. La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

C. No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

### 2.3.4 ARENA - CEMENTO

#### 2.3.4.1 Generalidades

##### A. Objetivo

El objetivo de esta sección es el de suministrar la información necesaria para proveer y colocar Arena Cemento.

Bajo la denominación arena cemento se agrupan diversos tipos de material de relleno que tienen la particularidad de estar compuestos por mezclas de arena y cemento portland.

##### B. Usos

Se utilizará Arena Cemento en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines:

- 1) Arena Cemento fluida, con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable, que fluya con facilidad llenando los vacíos y lugares de difícil acceso como:
  - (a) zonas de relleno de cañerías,
  - (b) cañerías abandonadas,
  - (c) rellenos de estructuras,
  - (d) rellenos de cavidades de estructuras.

- 2) Arena Cemento de fraguado acelerado con rápida ganancia de resistencia como para el:

- (a) relleno de la zona de cañerías,
- (b) relleno de la zona de la zanja,
- (c) relleno de estructuras,
- (d) rellenos donde se requiere una rápida ganancia de resistencia para permitir el tránsito u otras cargas móviles en el relleno con una anticipación de al menos 7 días una vez colocado el Arena Cemento.

- 3) Arena Cemento plástico con bajo nivel de asentamiento como:

- (a) relleno de cañería para minimizar la flotación de cañerías y/o para mejorar el relleno.
- (b) construcción de terraplenes o donde se requiera el material rígido para facilitar la

construcción.

**C. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" deberá presentarse lo siguiente:

1) Diseños de mezclas de Arena Cemento que reflejen las proporciones de todos los materiales propuestos para cada clase y tipo de Arena Cemento indicado. Cada diseño de mezcla estará acompañado de resultados de pruebas efectuadas por laboratorios independientes sobre las propiedades indicadas.

2) Resultados de pruebas de correlación al terreno de los aumentos de resistencia en laboratorio y en el terreno, ensayos de penetración en el terreno, y ensayos de densidad efectuados en el terreno a lo largo del tiempo, para cada mezcla propuesta.

**2.3.4.2 Materiales**

**A. Arena Cemento**

1) Definición: La arena cemento estará constituida por una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94.

2) Composición: Los siguientes parámetros deberán encontrarse dentro de los límites indicados y tal como fuera necesario para producir las resistencias a la compresión indicadas.

(a) Las proporciones de mezcla según sean necesarias.

(b) El contenido de aire incorporado no superará al 20 % en volumen.

(c) Se utilizará un agente reductor de agua si es necesario.

3) Características:

Densidad: entre 1,95 t/m<sup>3</sup> y 2,20 t/m<sup>3</sup>

Resistencia a 28 días:

Arena Cemento Fluida entre 3,5 kg/cm<sup>2</sup> y 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Arena Cemento de Fraguado Rápido entre 35 kg/cm<sup>2</sup> y 55 kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la compresión en el momento de aplicar las cargas no será menor de 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Arena Cemento Plástico entre 35 kg/cm<sup>2</sup> y 55 kg/cm<sup>2</sup>.

**B. Cemento**

Salvo que en los Planos de Proyecto se indique otro, el cemento será moderadamente resistente a los sulfatos, según Norma IRAM 1656-1-1984 - Cemento portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones.

**C. Agregados Inertes**

Los agregados consistirán de una mezcla de roca triturada y arena con un tamaño nominal máximo de 10 mm. Deberá pasar en su totalidad por el tamiz de 12.5 mm; no se retendrá más del 30 % en el tamiz de 9.5 mm. Todo árido estará exento de materia orgánica y no contendrá ningún tipo de álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio de los trabajos.

**D. Aditivos**

Los aditivos que se empleen deberán tener las características requeridas por la Norma IRAM 1663-1986 - Aditivos para Hormigones.

**E. Agua**

El agua deberá ser limpia, y no contener cantidades de sedimentos, materia orgánica, álcali, sal y otras impurezas, que excedan las tolerancias aceptables según la Norma IRAM 1601-1986 - Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

**F. Pruebas de Correlación**

1) El Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno para cada mezcla de Arena Cemento usada en la zona de la cañería, zona de la zanja, o relleno usado en cantidades mayores a los 100 m<sup>3</sup> o cuando se requiera un rápido endurecimiento de la Arena Cemento para permitir el tránsito u otras cargas móviles dentro de los 7 días de colocada la Arena Cemento.

2) El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras.

3) Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de Arena Cemento. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de conocido prestigio aprobado por la Inspección de Obras.

4) Las pruebas se llevarán a cabo una vez cada 24 horas hasta que la mezcla de Arena Cemento alcance la máxima resistencia de diseño.

5) La prueba de compresión se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 1574-1990 - Método para la determinación de testigos y de la altura de probetas de hormigón endurecido y con la Norma IRAM 1551-1983 - Extracción y ensayo de testigos de hormigón endurecido.

6) Las pruebas de densidad se realizarán de acuerdo con la Norma IRAM 10.539-1992 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hincia estática de un cilindro de muestreo.

#### 2.3.4.3 Ejecución

##### A. Preparación

El fondo de la zanja se preparará para recibir la Arena Cemento de acuerdo con la Cláusula 3.1.4 "Excavaciones a Cielo Abierto".

##### B. Mezcla y Entrega

Se mezclará la Arena Cemento en una planta aprobada por la Inspección de Obras, y se entregará en motohormigoneras.

##### C. Colocación

1) La Arena Cemento se colocará mediante la descarga de compuertas, cintas transportadoras, por bombeo u otra forma aprobada por la Inspección de Obras. Se guiará la Arena Cemento a su posición definitiva mediante un vibrador, pala o vara para llenar todas las hendiduras y cavidades. Se deberá evitar una sobreconsolidación que permita la segregación de los agregados.

2) Se colocará la Arena Cemento en forma continua contra el material fresco, salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. Cuando se coloque material nuevo contra la Arena Cemento ya existente, el área de colocación no tendrá material suelto o extraño alguno. La superficie de material ya existente se humedecerá durante una hora como mínimo antes de la colocación del material fresco, pero no se permitirá que quede agua una vez que comience la colocación.

##### D. Terminación

La superficie terminada deberá ser suave y tener la inclinación indicada o establecida por la Inspección de Obras. Las superficies estarán exentas de rebabas, combas, crestas, desplazamientos, y agujeros. No se requiere la terminación por flotación de madera, paletas de acero, o métodos similares.

##### E. Protección

La Arena Cemento estará protegida del agua corriente, lluvia, congelamiento, u otro daño hasta que se haya aceptado el material y se haya completado el llenado final.

##### F. Curado

La Arena Cemento deberá mantenerse húmeda durante un mínimo de 7 días o hasta haber completado el llenado final.

#### 2.3.5 SUELO - CEMENTO

##### 2.3.5.1 Generalidades

El "suelo-cemento" consistirá de material de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo-cemento colocada in-situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

##### 2.3.5.2 Materiales

###### A. Suelo

El suelo a tratar podrá consistir del material encontrado in situ, material seleccionado traído de otro lado, de una combinación de dichos materiales, o de áridos seleccionados, en las proporciones que establezca la Inspección de Obras. El suelo consistirá de material cuyo tamaño no exceda 15 mm de diámetro, y por lo menos el 80% deberá pasar por el tamiz de 4,8 mm [Nº4]. El material no deberá producir efectos nocivos al reaccionar con el cemento.

###### B. Cemento

El cemento será moderadamente resistente a los sulfatos, según la Norma IRAM 1656-1-1984 "Cemento pórtland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones".

###### C. Composición

El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523-1971 "Método de determinación previa del contenido de cemento pórtland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM Nº 10522-1972 "Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento".

##### 2.3.5.3 Equipos

La preparación del suelo-cemento deberá efectuarse empleando una máquina o conjunto de máquinas cuyo resultado cumpla con todos los requisitos previstos en el presente. Antes de utilizarse, las máquinas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

##### 2.3.5.4 Preparación



Antes de acarrear hasta la obra los materiales de otro lado que deban tratarse, se preparará el fondo de la zanja en la forma dispuesta en 3.1.4. El fondo de la zanja deberá ser suficientemente firme como para servir de apoyo a los equipos de construcción. Deberán extraerse los suelos inadecuados.

#### 2.3.5.5 Aplicación, Mezclado y Dispersión del Cemento

La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central. Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [Nº4].

#### 2.3.5.6 Mezclado en Planta Central

El suelo-cemento que se mezcle en plantas de mezclado centrales deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua. El régimen de alimentación de suelo, cemento y agua deberá encontrarse dentro del 3% de la cantidad de cada material designado por la Inspección de Obras.

El agua deberá suministrarse en proporciones que permitan a la Inspección de Obras verificar inmediatamente la cantidad de agua que contiene un lote, o el régimen de la colada cuando la mezcla se realice en forma continua.

La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquella que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

El mezclado continuará hasta producir una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado.

La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo total transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección de Obras apruebe el empleo de aditivos retardantes del inicio del fragüe.

#### 2.3.5.7 Colocación, Compactación y Terminación

El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa.

La mezcla deberá compactarse sobre el subnivel humedecido, o sobre suelo-cemento terminado con anterioridad, con el empleo de equipos dispersores mecánicos que produzcan capas de espesor tales que, una vez compactadas, alcancen las dimensiones requeridas para las capas de suelo-cemento terminado.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Cuando deban colocarse dos o más capas de suelo-cemento, la superficie que quede en contacto con las capas sucesivas deberá mantenerse continuamente húmeda durante 7 días, o hasta que se coloque la capa siguiente. Deberá retirarse cualquier material suelto que quede sobre la superficie de la capa terminada, y humedecerse inmediatamente dicha superficie antes de colocar la nueva capa. No se permitirá el empleo de agua que permanezca sobre la misma.

Al comenzar la compactación la mezcla deberá ser uniforme y suelta en toda su profundidad.

#### 2.3.5.8 Curado

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección de Obras. Cuando se emplee el curado bajo condiciones húmedas, las superficies expuestas del suelo-cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 días.

## 2.4 CAÑERÍAS DE AGUA

### 2.4.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

#### 2.4.1.1 Generalidades

##### A. Normas

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para agua potable completa de conformidad con la Norma ISO Nº 2531-1991 y la documentación contractual.

##### B. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

**C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

**D. Inspección**

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

**E. Ensayos**

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

4) Los caños se probarán en fábrica sometiéndolos como mínimo durante 10 segundos a las siguientes presiones:

DN (diámetro interno) mm	PRESIÓN bar
80 a 300	50
350 a 600	40
700 a 1.000	32
1.200 a 1.300	25

**2.4.1.2 Producto**

**A. Generalidades**

**1) Marcado:**

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531-1991. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

**2) Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

**3) Piezas de Ajuste:**

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

**4) Acabados:**

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

**B. Caños**

1) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y todas las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

(a) Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991

(b) Los espesores mínimos de los caños serán los especificados por la Norma ISO 2531-1991. para la clase K9.

(c) Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531-1991.....42 kg/mm<sup>2</sup>.

(d) Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531-1991:

.....hasta 1000 mm de diámetro 10%

.....más de 1000 mm de diámetro 7%

#### C. Juntas de Caño

##### 1) Tipos de Juntas:

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los Planos de Proyecto podrán indicar juntas acorrajadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

##### 2) Juntas Automáticas (espiga-enchufe):

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM No 113.048-1990 o a la Norma ISO 4633-1983.

##### 3) Juntas de Brida:

(a) Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

(b) El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

(c) Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

(d) Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

##### 4) Juntas Express (mecánicas):

Los bulones serán de fundición dúctil. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113048-1990 o a la Norma ISO 4633-1983.

#### D. Piezas Especiales y Accesorios

1) Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991.

(a) Los espesores responderán a la clase 14 para las tes y a la clase 12 para el resto de las piezas.

(b) Resistencia mínima a la tracción.....según Norma ISO 2531-1991.....42 kg/mm<sup>2</sup>

(c) Alargamiento mínimo a la rotura.....según Norma ISO 2531-1991

.....hasta 1.000 mm de diámetro 10%

.....más de 1.000 mm 7%

##### 2) Juntas:

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

#### E. Revestimiento Interior

1) Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179-1985. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina aplicadora del recubrimiento debe ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179-1985.

2) Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxy bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

#### F. Revestimiento Exterior

##### 1) Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

(a) Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.

(b) En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200  $\mu$ m. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

##### 2) Revestimiento Externo de Cañerías Expuestas:

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

(a) Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40  $\mu$ m, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

(b) Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120  $\mu$ m, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en 1), la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

## **2.4.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

### **2.4.2.1 Generalidades**

#### **A. Normas**

El Contratista proveerá la cañería de políester reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 "Caño de fibra de vidrio para presión" y la documentación contractual.

#### **B. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

#### **C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### **D. Inspección**

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### **E. Ensayos**

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-950 "Caños de fibra de vidrio para presión". Se presentará un informe de estos resultados.

4) Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 "Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio".

5) Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA C-950. La presión de prueba en fábrica será dos veces la presión de la clase.

#### **6) Prueba de Mandrilado:**

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

7) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

### **2.4.2.2 Producto**

#### **A. Generalidades**

#### **1) Marcado:**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

2) Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

3) Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

5) Material:

El material empleado en cañerías para agua potable cumplirá requisitos de las Normas IRAM 13352 y 13359.

6) Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

7) Clasificación Celular:

Los caños y piezas especiales responderán a la norma AWWA C-950-88 Tipo I grados 2 ó acabados B, C o D.

**B. Caños**

1) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

2) La rigidez mínima de los caños, determinada mediante los ensayos previstos en la Norma AWWA C-950, será la indicada en la Tabla 8 de esa norma. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA C-950.

3) La presión interna mínima de los caños, será de 6 bar.

4) Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

5) Para la cotización de precios unitarios se considerará una rigidez de 1,27 kg/cm<sup>2</sup> tanto para Clase 6 como para Clase 10.

**C. Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.048-1990 (agua potable), a la Norma IRAM N° 113.047-1974 (desagüe cloacal) o a la Norma ISO 4633-1983.

**D. Piezas Especiales y Accesorios**

1) Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma AWWA C-950 y cumplirán los mismos requisitos que los caños rectos.

2) Juntas:

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

**2.4.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**

**2.4.3.1 Generalidades**

**A. Normas**

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350-1972 "Tubos de PVC rígido, dimensiones", IRAM N° 13.351-1988 "Tubos de PVC no plastificado para presión", IRAM N° 13.322-1967 "Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas", IRAM N° 13.324-1980 "Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características" y la documentación contractual.



**B. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

**C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

**D. Inspección**

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

**E. Ensayos**

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) La presión de prueba de estanqueidad en fábrica será dos veces la presión nominal de la clase

4) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimientos para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

5) Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

**2.4.3.2 Producto**

**A. General**

1) Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351-1988.

2) Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol.

No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

3) Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Material:

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352-1968 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos



bromatológicos” e IRAM N° 13.359-1970 “Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos”.

5) Empleo:

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

B. Criterios de Diseño de Caños

1) Los caños deberá responder a las Normas IRAM N° 13.350-1972 y N° 13.351-1988. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322-1967 y N° 13.324-1980.

2) Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

C. Caños

1) Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los Planos de Proyecto y serán como mínimo de la Clase 10, así mismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todos las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual. Los caños serán como mínimo de Clase 10. El diámetro nominal será el diámetro externo.

2) Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

3) La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

4) Los aros de goma responderán a las Normas IRAM Nro. 113047-1974 (desagüe cloacal), IRAM 113048-1990 (agua potable) o ISO 4633-1983.

D. Piezas Especiales

1) Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas.

2) Cada pieza especial estará claramente etiquetado para identificar su tamaño y clase de presión.

2.4.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

2.4.4.1 Generalidades

A. Normas

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas ASTM D-3350-1984 “Especificaciones para caños y piezas especiales de polietileno”, ASTM D-1248-1984 “Especificación para moldeo de polietileno y materiales de extrusión”, ISO N° 4427 AWWA C-906-1990 “Caños y piezas de polietileno para distribución de agua” AWWA C-901-1988 “Caños de polietileno para agua a presión” y la documentación contractual.

B. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 “Presentaciones”, el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

D. Inspección

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-906-1990. Se presentará un informe de estos resultados.

4) El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 caño de cada 50 producidos. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D-2412-1987 "Método de ensayo para la determinación de las características de carga externa de caños plásticos".

5) Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

6) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

2.4.4.2 Producto

A. Generalidades

1) Marcado:

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-906-1990.

2) Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz del sol.

3) Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados:

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

5) Empleo:

La cañería de Polietileno de alta densidad para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 160 mm y menores.

B. Caños

1) Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular según Normas AWWA C-906-1990 y AWWA C-901-1988. El diámetro nominal es el externo. Se utilizará como material polietileno de alta densidad PE/AD, el material base deberá responder a una de las siguientes clasificaciones:

- (a) PE63/MRS80 según Norma ISO 4427
- (b) PE80/MRS 100 según Norma ISO 4427
- (c) PE3408, Clasificación celular 345434C ó 346534C según Norma ASTM D-3350-1984.

Todo material de reinstalación limpio que proviene de la producción propia de caños y accesorios del fabricante podrá ser utilizado por el mismo fabricante siempre que los caños y accesorios producidos cumplan con los requisitos de esta especificación.

2) El aspecto de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según puntos 4.2 y 5.1 de la Norma NFT 54063/89.

3) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

La clase de presión y el SDR mínimos en función del material y diámetro nominal serán los siguientes:

**PE63/MRS80**

Diámetro externo mm	Clase de presión bar	SDR
	10	11
90	10	13,6
110	10	13,6
160	10	13,6

**PE80/MRS100**

Diámetro externo mm	Clase de presión bar	SDR
	10	17
90	10	17
110	10	17
160	10	17

**PE3408**

Diámetro externo mm	Clase de presión bar	SDR
	10	13,5
90	10	13,5
110	10	13,5
160	10	13,5

**C. Juntas de Caño**

1) Tipos de Juntas:

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto solo se usarán uniones soldadas por electrofusión o de manguito con aro de goma Tipo Talbot Push Fit o equivalente.

**D. Piezas Especiales y Accesorios**

1) Las piezas especiales y accesorios estarán hechos en conformidad con la Norma AWWA C-906-1990.

2) Las piezas especiales para los caños de PE63/MRS80 y PE 80/MRS100 podrán ser de cualquiera de esos dos materiales indistintamente. Las piezas especiales para los caños de PE3408 serán de ese mismo material.

3) Juntas:

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

**2.4.5 CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**

**2.4.5.1 Generalidades**

**A. Normas**

El Contratista diseñará y proveerá la cañería de acero revestida interna y externamente según se indique, completa de conformidad según las normas ANSI/AWWA C200, C203, C205, C 208, C 210, C214 y la documentación contractual.

**B. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar:  
Planos de Taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

**C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

**D. Inspección**

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

**E. Ensayos**

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

**2.4.5.2 Producto**

**A. Generalidades**

1) La cañería tendrá el diámetro indicado, deberá proporcionarse completa con las juntas, y todas las piezas especiales deberán suministrarse según lo establecido. El diámetro interno una vez revestidos no será menor que el diámetro nominal indicado.

**2) Marcas:**

Cada sección de la cañería, accesorios y especiales deberá tener la siguiente información total y permanentemente impreso con una pintura impermeable:

- (a) La presión de diseño de la cañería y clase o designación de carga de tierra.
- (b) La fecha de fabricación.
- (c) El nombre o marca del fabricante.
- (d) Sobre los codos, el ángulo doblado.
- (e) Numero de la pieza especial o accesorio correspondiente en el diagrama de marcación para el marcado de la línea.
- (f) Para las secciones de bisel, la cantidad de bisel y el punto máximo de bisel.

**3) Juntas y Piezas de Corrección:**

Las juntas y las piezas de corrección serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada. Salvo que la Inspección de Obras lo apruebe de otra forma, las piezas de corrección y juntas se instalarán donde indiquen los Planos de Ejecución.

4) Los caños y piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de mortero de cemento o epoxy líquido.

5) Los caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta.

6) Los caños y piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

**B. Materiales**

1) **Acero:**

La cañería será fabricada con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

2) **Cemento:**

El cemento para el mortero deberá cumplir con los requisitos de ANSI/AWWA C205 "Revestimiento Protector de Mortero de Cemento para Cañería de Acero". El tipo de cemento será el indicado en los Planos de Ejecución. No se utilizará una ceniza muy fina o puzolana como reemplazo del cemento.

3) **Arena:**

La arena para los revestimientos de mortero consistirá de arena natural lavada. Se analizará la arena mediante los métodos descriptos en la Norma ASTM C 136 "Método para el Análisis de Tamices de Agregados Finos y Gruesos".

**C. Diseño**

1) La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo. Salvo cuando se indique de otra forma, la cañería será diseñada, fabricada, examinada, inspeccionada, y marcada de acuerdo con ANSI/AWWA C 200.

2) Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto los caños y piezas especiales serán como mínimo para una presión de trabajo de diseño de 16 kg/cm<sup>2</sup>.

3) Los revestimientos interiores y exteriores aplicados en taller, se mantendrán fuera de los extremos de la cañería tal como se indique.

4) Los accesorios y las piezas especiales deberán cumplir con la Norma AWWA C 200 "Caños de acero para agua".

5) **Espesor del Cilindro para la Presión Interna:**

Para la resistencia de la presión interna, el espesor mínimo del cilindro de acero será mayor que el determinado por las siguientes dos fórmulas:

$$(1) \quad T = \frac{P_w D / 2}{Y / S_w}$$

$$(2) \quad T = \frac{P_t D / 2}{Y / S_t}$$

Donde

- T = Espesor del cilindro de acero en centímetros
- D = diámetro externo del cilindro de acero en centímetros
- P<sub>w</sub> = Presión de Trabajo de Diseño en kg/cm<sup>2</sup>
- P<sub>t</sub> = Presión Instantánea de Diseño en kg/cm<sup>2</sup>
- Y = Tensión de Fluencia mínima en kg/cm<sup>2</sup>
- S<sub>w</sub> = Factor de seguridad de 2.0 para la presión de trabajo de diseño
- S<sub>t</sub> = Factor de seguridad de 1.5 para la presión instantánea de diseño.

NOTA: El efecto de un S<sub>t</sub> de 1.5 significa que la presión instantánea de diseño no puede exceder el 33 % de la presión de trabajo de diseño. Esto difiere de AWWA que usa un S<sub>t</sub> de 1.33, permitiendo, por lo tanto, que la presión instantánea de diseño aumente hasta el 50 % de la presión de trabajo de diseño.

A menos que se indique de otra forma, se asumirá que  $P_w$  es igual a la clase de la cañería y  $P_t$  a  $1.33 P_w$ . En ningún caso, la tensión de diseño ( $Y/S_w$ ) excederá los  $1150 \text{ kg/cm}^2$  para la presión de trabajo de diseño  $P_w$ . El espesor del casco de acero no será menor que un calibre No. 10 3,5 mm o el diámetro nominal de la cañería dividido por 240, el que sea mayor.

6) Espesor del Cilindro para Carga Externa:

(a) Al momento de la determinación del espesor del cilindro para la presión interna, deberá controlarse la deflexión de la cañería con la siguiente fórmula:

$$\text{Deflec}^x = \frac{DKWr^3}{EI + 0,0614 E'r^3}$$

Donde: Deflec <sup>x</sup>	=	Deflexión horizontal de la cañería, no debe exceder 0,015 veces el diámetro nominal
D	=	Factor de deformación diferida = 1,25
K	=	Coefficiente de Deflexión = 0,1
W	=	Carga vertical sobre la cañería (Nota 1)
r	=	Radio medio del casco de la cañería
EI	=	Rigidez de la pared de la cañería (Nota 3)
E'	=	Módulo de la reacción del suelo. (Nota 2).

Nota 1: La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un 1 m o menos, se incluirá una carga móvil más impacto. La carga móvil se calculará según la metodología propuesta en la Norma IRAM 11536-1992 o aplicando la Teoría de Boussinessq. En este último caso se considerará la carga producida por 2 camiones apareados con 6 t por rueda.

Nota 2: El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

(b) Criterio de Deflexión:

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 0,015 veces el diámetro nominal, la sección compuesta de la cañería se engrosará.

7) Juntas:

La junta de campo estándar podrá ser tanto una junta de soldadura única por recubrimiento o a tope o una junta de aro de goma para todos los tamaños de cañería. Cuando sea necesario se colocarán acoples mecánicos o juntas de bridas. Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alta que el de la cañería lindante.

(a) Juntas Soldadas:

Las juntas por recubrimiento preparados para la soldadura de campo deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200.

(b) Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones serán tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación cuando sean instaladas adecuadamente. El



Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones significativas y las tolerancias como también los datos de performance el Contratista presentará los resultados de un programa de ensayos.

(c) Juntas con Restricción:

Donde se indique, las juntas de restricción serán juntas de campo soldadas. Los diseños incluirán consideraciones de la tensión inducida en el cilindro de acero, los aros de junta, y en las soldaduras de campo, causada por el anclaje en los muros de contención, codos, reductores y válvulas de la cañería que resulten de la presión de trabajo de diseño. Para las juntas de campo soldadas, la tensión de diseño no excederá el 50 % de la tensión de fluencia mínima indicada del grado de acero utilizado, o 1150 kg/cm<sup>2</sup>, lo que sea menor, para la parte que está siendo examinada cuando se presume que el anclaje longitudinal está distribuido uniformemente alrededor de la circunferencia de la junta.

Todas las juntas con restricción a ser soldadas en el campo llevarán aros de junta que estarán unidos al cilindro de acero del caño mediante soldadura de filete doble.

(d) Juntas de Bridas:

Las bridas responderán a las Normas ISO N° 2531 e ISO N° 7005-2. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

**D. Fabricación**

1) Formación: Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

2) Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro Interno	Cantidad Máxima de Costuras
mm	
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
más de 2.300	4

3) Generalidades: Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

4) Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura: Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estarán pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero".

5) Calificación del Soldador: Toda la fabricación y la soldadura de campo se hará mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

**E. Revestimiento Interno**

1) Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en la Fábrica: Las superficies internas de toda cañería de acero, accesorios y piezas especiales se limpiarán y revestirán en el taller con revestimiento de mortero de cemento aplicado de forma centrífuga de conformidad con la Norma ANSI/AWWA C205. El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. Durante la operación de revestimiento y a partir de entonces, se evitará la deflexión de la cañería mediante una abrazadera o un apoyo adecuado. Las máquinas de revestimiento serán de un tipo que se ha utilizado en forma satisfactoria para trabajos similares y que la Inspección de Obras apruebe. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para prevenir que suceda daño alguno sobre el

revestimiento. Si se dañara el mismo, o si se encontraran fallas al momento de su entrega, las partes dañadas o insatisfactorias se reemplazarán con un revestimiento que observe las especificaciones sin implicar costo adicional alguno para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

- (a) El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %:

Diámetro Nominal de la Cañería	Espesor del Revestimiento
mm	mm
100-300	5
350-400	6,5
450-600	9
más de 600	14

- (b) Se removerán los revestimientos defectuosos de la pared de la cañería y se reemplazarán hasta lograr el espesor indicado, según lo determine la Inspección de Obras.

- (c) Se regulará el progreso de la aplicación de un revestimiento de mortero a fin de que todo el trabajo manual, incluida la reparación de áreas defectuosas estén de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C205. El mortero de cemento para el emparchado se hará con los mismos materiales que el mortero para el revestimiento a máquina, salvo que se use un grado más fino de arena y mortero con más cemento cuando dicha mezcla mejore la terminación del revestimiento de la cañería.

#### 2) Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en el Campo:

Los materiales y diseños de revestimiento con mortero de cemento in situ, deberán observar los requisitos que constan en la Norma ANSI/AWWA C 602 "Revestimiento de Mortero de Cemento de la Cañería de Agua -4 cm y Mayor, In Situ".

#### 3) Protección de Revestimiento de Cañería/Interior:

Para todas las cañerías y accesorios con revestimientos de mortero de cemento, el Contratista suministrará una contención de polietileno u otra adecuada, en las terminaciones de la cañería y en todas las aberturas especiales para prevenir el resaca del revestimiento. Todas las contenciones serán suficientemente resistentes como para permanecer intactas durante el transporte y el almacenamiento hasta que se instale la cañería.

#### 4) Revestimiento Interno de Epoxy Líquido:

- (a) En lugar de efectuar un revestimiento interno con mortero de cemento, se podrán revestir internamente los caños y piezas especiales con epoxy líquido.

- (b) Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

- (c) Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- (i) Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 micrones.

- (ii) Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo 120 micrones, aplicada en frío.

### F. Revestimiento Externo

#### 1) Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

- (a) El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

- (b) El sistema de revestimiento esmaltado de alquitrán incluye:

- (i) Sopleado

- (ii) Imprimación.
- (iii) Esmalte con alquitrán (capa de terminación).
- (iv) Envoltura de vidrio fibroso que consiste en un paño de vidrio fibroso de 0,45 mm de espesor ubicada en el esmalte mientras está caliente.
- (v) Esmalte con alquitrán (segunda capa).
- (vi) Envoltura de vidrio fibroso o fieltro.
- (vii) Blanqueado, pintura en látex, o papel Kraft.

2) Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío:

(a) El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

(b) Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214. El sistema consiste en por lo menos cuatro capas de la siguiente manera:

- (i) Capa de imprimación.
- (ii) Capa interna de cinta - cinta de protección contra corrosión 0,5 mm
- (iii) Capa externa de cinta - cinta de protección mecánica 0,75 mm con exterior blanco.
- (iv) Capa externa de cinta - cinta de protección mecánica 0,75 mm con exterior blanco.
- (v) El espesor total del revestimiento de cinta será de por lo menos 2 mm.

3) Revestimiento Externo de Epoxy Líquido:

(a) Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

- (i) Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 \*m, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- (ii) Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 \*m, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

(b) Todos los caños y piezas especiales de acero llevarán un revestimiento interno ejecutado según el siguiente esquema:

- (i) Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro espesor mínimo 15 \*m, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- (ii) Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo 120 \*m, aplicadas en frío a pincel, soplete o rodillo.

(c) Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

(d) Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

G. Accesorios y Piezas Especiales

1) Generalidades:

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reductores, ramales, cruces, salidas, múltiples, etc. dondequiera que estén colocados y todos los caños sobre el suelo o en estructuras.

2) Diseño:

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208.

(a) Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados.

(b) Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

(c) Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

(d) El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, excepto la presión de diseño, P, utilizada en el procedimiento M-11, que será equivalente a la mayor de 1,25 Pw o 0,9375 Pt. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitan refuerzo.

(e) En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M-11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el esfuerzo requerido.

(f) Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

(g) Accesorios de Acero Soldado: los accesorios de acero soldado se ajustarán a la Norma ASTM A 234.

3) Revestimiento:

(a) Revestimiento Interno:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a los elementos especiales. En el caso de revestirse con mortero de cemento, si no puede emplearse el procedimiento centrífugo se deberá revestir manualmente. En dicho caso, se reforzará el revestimiento con tejido de alambre N° 12 soldado de 50 por 100 mm ubicado aproximadamente en el centro del revestimiento. Los alambres espaciados en 50 mm en los centros, se extenderán en circunferencia alrededor del caño con el tejido asegurado al caño. En los empalmes atados se dejarán 100 mm sobrantes, y se atarán o enlazarán los extremos libres para asegurar la continuidad.

(b) Revestimiento Externo:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a los elementos especiales. Salvo que se indique de otra manera, el revestimiento en la parte bajo tierra de una sección del caño que pasa a través de una pared de estructura se extenderá al centro de la pared, o a la brida de empotramiento, si se indica una.

H. Para la cotización de precios unitarios se utilizarán los siguientes valores

Diámetro Nominal de la Cañería	Espesor Mínimo del Cilindro
mm	mm
600	5,6
700	6,3
800	7,1
900	8,0
1.000	8,8
1.100	10,0
1.200	11,0
1.300	12,5

#### 2.4.6 HORMIGÓN ARMADO CON ALMA DE ACERO

##### 2.4.6.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado con Alma de Acero para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con la Norma AWWA C-300 "Caños de Hormigón armado para presión, tipo cilindro de acero para agua y otros líquidos" y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

##### D. Inspección:

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en el lugar de fabricación de acuerdo con las disposiciones de la Norma AWWA C300. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito sobre la fecha en que se inicia la fabricación con por lo menos 14 días calendarios de anterioridad a la iniciación de cualquier etapa de fabricación de los caños.

2) Durante la fabricación de los caños, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se lleva a cabo el proceso de fabricación y se le permitirá realizar todas las inspecciones necesarias para confirmar el cumplimiento de las Especificaciones.

E. Pruebas: Todos los materiales utilizados en la fabricación de los caños serán probados de acuerdo con los requisitos de la Norma AWWA C300, según fuera aplicable.

1) Se llevarán a cabo pruebas de tracción de producción de soldaduras en cilindros de acero y en barras de refuerzo de soldaduras de recubrimiento o de tope al comienzo de la producción y en intervalos no mayores de 1500 m de caño. Cada prueba consistirá de por lo menos dos muestras preparadas y probadas de acuerdo con las disposiciones aplicables de ASTM. Las muestras de soldadura de cilindro desarrollarán una tensión de no menos del 90 % de la resistencia mínima especificada para el material en prueba.

2) El Contratista cumplirá con las pruebas de materiales sin costo adicional para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras tendrá derecho a presenciar todas las pruebas realizadas por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se retrase para conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Requisitos de Soldadura: Todos los procedimientos de soldadura utilizados para la fabricación de caños serán precalificados de acuerdo a las disposiciones de ANSI/AWS D1.1. Se solicitarán los procedimientos de soldadura, pero no necesariamente se limitarán a, para las soldaduras longitudinales, circulares o en espiral para cilindros de caño, accesorios de uniones macho y hembra, planchas de refuerzo y soldaduras de bridas, y planchas para conexiones de puntos de soldadura.

4) Todas las soldaduras deberán ser realizadas por soldadores capacitados, operadores de soldaduras y ayudantes de soldador con experiencia adecuada en el método y materiales a ser utilizados.

5) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

##### 2.4.6.2 Productos

##### A. Generalidades

1) Los caños cilíndricos de hormigón armado responderán a la Norma AWWA C300, sujetos a los siguientes requisitos complementarios. Los caños tendrán el diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, serán suministrados en forma completa con aros de goma, y todos las partes especiales y codos serán suministradas como es requerido conforme a los Documentos Contractuales.

2) Manejo y Almacenamiento: Se manejarán los caños con eslinga de cable, u otros elementos, que sean aceptados por la Inspección de Obras, construidos y diseñados para no dañar los caños. No se permitirá el uso de cadenas, ganchos y otro equipo que pueda dañar los caños. Los caños almacenados serán sostenidos apropiadamente y serán asegurados para evitar que rueden accidentalmente.

3) Apuntalamiento: Se apuntalarán adecuadamente todas las partes especiales, accesorios y caños rectos para evitar daños a los caños y accesorios durante el manejo, almacenamiento, transporte e instalación.

4) Terminación: Los caños tendrán superficies internas lisas y parejas y estarán libres de fracturas, agrietamiento de la superficie interna y asperezas excesivas. Las superficies internas y externas serán concéntricas. Los caños fabricados por métodos de colado y vibratorio dentro de formas fijas internas y externas tendrán superficies lisas y brillantes, relativamente libres de agujeros y venteaduras. Se repararán los agujeros o venteaduras mayores a 9 mm. en cualquier dimensión en las superficies interna y externa del caño. No se permitirán fracturas, rajaduras o astillas que se extiendan dentro del caño de modo que reduzcan la resistencia del mismo.

5) Piezas de Ajuste: Se suministrarán piezas de ajuste cuando fuera necesario para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

6) Empleo: La cañería de hormigón armado con alma de acero se empleará para diámetros de 600 mm y mayores.

#### B. Criterios de Diseño de Caños

##### 1) General:

(a) Los caños cilíndricos de hormigón armado estarán diseñados de acuerdo con el Anexo A de AWWA C300 para cumplir las siguientes condiciones de carga.

(i) Sólo presión interna.

(ii) La combinación de presión de trabajo, sobrepresión, y cargas permanentes (tierra, caño y agua).

(iii) La combinación de presión de trabajo, cargas permanentes y cargas móviles.

(iv) Cargas permanentes y cargas móviles sin presión interna.

(b) El espesor mínimo del cilindro de acero será Calibre N° 14 (1,89 mm).

(c) El ángulo de relleno será [45] [60] [75] [90] grados. Se incluirán también el momento y presión causados por presión interna, peso del agua dentro del caño y del revestimiento del caño.

##### 2) Criterio para Carga Combinada:

(a) En las condiciones de cargas combinadas indicadas para presiones de trabajo diseñadas y cargas de tierra, el esfuerzo de compresión en el hormigón no excederá el 45 % de la resistencia de compresión del hormigón de 28 días.

(b) Por razones de diseño, la tensión característica de compresión del hormigón de 28 días no excederá 400 kg/cm<sup>2</sup>.

3) Criterio para Carga de Tierra: Para profundidades de 3 m o mayores, la carga de tierra se computará asumiendo como aplicable la condición zanja/terraplén. Para profundidades menores a 3 m, se incluirá la carga de tránsito, pudiendo utilizarse cualquiera de las siguientes metodologías:

(a) La propuesta por la Norma IRAM N° 11536-1992

(b) Aplicando la teoría de Boussinessq, considerando como estado de carga el caso de 2 camiones apareados con una carga de 6 t por rueda.

#### C. Materiales

1) Cemento: El cemento para el hormigón y el mortero cumplirán con los requisitos de la Norma AWWA C300, el tipo de cemento será el indicado en los planos de proyecto. No se utilizarán cenizas finas o puzolana para reemplazar al cemento.

2) Acero: El acero cumplirá con lo indicado en la Norma AWWA C-300.

#### D. Piezas Especiales y Accesorios

1) Todas las partes especiales y accesorio serán, a opción del Contratista, de los siguientes tipos:

(a) Derivaciones que exceden el 40 % del diámetro nominal del caño: Las derivaciones cuyo diámetro nominal excede el 40 % del diámetro nominal del caño y todos los codos, ramales, reducciones y caños cónicos de unión serán piezas especiales o accesorios de plancha de acero revestidos interior y exteriormente de mortero. Estas piezas estarán diseñadas para asegurar la resistencia a momentos o presiones como consecuencia de cargas combinadas.



(b) Derivaciones inferiores al 40 % del diámetro nominal del caño: Las derivaciones, ramales o toberas en los cuales el diámetro nominal de la derivación no excede el 40 % del diámetro nominal del caño podrán estar diseñadas y fabricadas como piezas especiales de plancha de acero según la descripción anterior, o a opción del Contratista, podrán estar empotradas en las paredes del caño conforme a las disposiciones de la Norma AWWA C300. No se permitirá ningún método donde se requiera cincelado o serruchado del hormigón para la instalación de caños de salida. Las arandelas o collares tendrán el tamaño adecuado para obtener en forma completa la fuerza de todas las capas del refuerzo del caño cilíndrico.

(c) Curvas y Codos: A menos que conste lo contrario, el radio mínimo de las curvas y codos será 2,5 veces el diámetro nominal del caño, y la desviación angular máxima en cada sección de la curva o codo no excederá los 11-1/4 grados.

2) Se pueden obtener desviaciones moderadas y curvas de radios largos por medio de aros de juntas en bisel, con juntas estándar deflexionadas, utilizando partes o caños cortos, o una combinación de estos métodos excepto que las juntas deflexionadas no se utilizarán en combinación con los biseles. El ángulo total máximo permitido para juntas de bisel será 5 grados por junta de caño. El ángulo total máximo permitido para juntas deflexionadas cumplirá las recomendaciones del fabricante. Todas las desviaciones horizontales o ángulos fabricados estarán alineados.

#### E. Diseño de los Caños

1) General: Los caños entregados deberán ser caños cilíndricos reforzados con hormigón y con anillos de junta de acero y aros de goma. El caño consistirá de un cilindro de acero de bajo calibre con anillos de empalme de acero rodeados por una o más cajas de refuerzo de acero soldado que estarán encastradas en un núcleo de cemento Portland de espesor uniforme.

2) Los caños estarán diseñados, fabricados, probados, inspeccionados y marcados conforme a los requisitos aplicables arriba transcritos y, cumplirán con la Norma AWWA C300 y el Anexo A.

3) Tamaño de los caños: Los caños tendrán los diámetros y clases establecidos en los Planos de Proyecto. El espesor nominal de los caños será como se indica en la tabla a continuación:

Diámetro	Espesor Nominal
600	60 mm
700	65 mm
800	70 mm
900	75 mm
1.000	82 mm
1.100	88 mm
1.200	95 mm
1.300	110 mm

4) Tamaño de los accesorios: Los accesorios tendrán los diámetros y clases establecidos en los planos de proyecto.

5) Diseño de las juntas: Los anillos de junta sobre caños rectos estarán fabricados de manera tal que las uniones hembra y macho estén perpendiculares al eje del caño, a una distancia de 6 mm. más o menos cuando son medidos de un costado del caño. El núcleo de hormigón estará a una distancia uniforme de los extremos de los anillos de junta. Las juntas estarán construidas de manera tal que una vez que el caño está colocado, el descentrado en la parte interna del caño en cualquier junta no excederá los 3 mm. (excepto para biseles), y el espacio libre para inyección entre los extremos de los caños en la parte exterior de los anillos de junta no será inferior a 6 mm.

6) Se controlará que los anillos de junta tengan los tamaños y formas adecuados antes de ser incorporados al núcleo. Las circunferencias así medidas no excederán las tolerancias especificadas en la Norma AWWA C300.

7) Los anillos de junta se enchufarán para comprimir adecuadamente el aro de goma, y no habrá espacio anular entre la parte exterior de la unión macho y la parte interior de la unión hembra y dicho espacio no excederá 3 mm., medido en dirección radial cuando el caño es colocado en el área y el empalme está totalmente enchufado.

F. Revestimiento Exterior de los Caños: La superficie exterior de todos los caños y accesorios estará protegida con un revestimiento mínimo de epoxy al alquitrán de un espesor de 120 micrómetros 100 % sólido, Amercoat 1972B, o equivalente. El revestimiento será aplicado sobre la superficie de hormigón recién colocado, parcialmente tratado o tratado. La aplicación cumplirá con las instrucciones impresas del fabricante.

#### G. Accesorios de Caños:

1) Bridas:

(a) Las bridas cumplirán con las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

(b) Las caras torneadas de las bridas estarán revestidas con un compuesto anticorrosivo. Los bordes o caras posteriores de las bridas estarán revestidas con "Bitumastic Mill Undercoat". Todas las superficies de las bridas ciegas, excepto las superficies torneadas y las superficies expuestas al agua durante la operación del caño, estarán revestidas con "Bitumastic Mill Undercoat". El interior de las bridas ciegas estará revestido con mortero de cemento, cuyo espesor será igual al revestimiento de mortero de cemento para cañerías como consta en el presente.

(c) Las bridas aislantes tendrán agujeros para perno cuyo diámetro será 6 mm. mayor que el diámetro del perno.

(d) Los aros de goma para bridas cumplirán con la Norma IRAM 113048-1990 o ISO 4633-1983.

(e) Grupos de Bidas Aislantes:

(i) Los grupos de bridas aislantes serán provistos cuando se indiquen en los planos de ejecución. Cada brida aislante consistirá de un aro de goma aislante, manguitos aislantes y arandelas y una arandela de acero.

(ii) Los aros de goma aislantes serán aros de goma de cara completa. Los aros de goma y arandelas aislantes serán una pieza donde el diámetro del perno de la brida será 38 mm. o menos y estará hecho de resina acetal. Para diámetros de perno superiores a 38 mm., los manguitos y arandelas aislantes serán de dos piezas y estarán hechos de polietileno o fenólico. Las arandelas de acero cumplirán con ASTM A 325.

(f) Pernos de Bidas: Los tornillos serán utilizados en todas las conexiones de bridas. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Los tornillos y los pernos excederán por lo menos 6 mm. a las tuercas.

(g) Juntas Mecánicas: Los extremos de los caños, donde estuviera especificado o descripto, estarán preparados para juntas mecánicas flexibles de acero, como por ejemplo Dreser. Los extremos lisos a ser utilizados con juntas serán suaves y redondos en una distancia de 300 mm. desde los extremos del caño, con un diámetro exterior que no será más de 1/64 menor que el diámetro nominal exterior del caño.

(h) Las contrabridas serán secciones perfiladas de una pieza, soldadas y expandidas en frío como se requiere para aros centrales. Serán lo suficientemente fuertes como para albergar el número necesario de bridas para obtener presiones de aros de goma adecuadas. La forma de las contra bridas tendrá el diseño adecuado para brindar un confinamiento positivo al aro.

(i) Los aros serán de un compuesto de goma que no se deteriorará con el tiempo o por la exposición al aire en condiciones de depósito o uso normales. La goma del aro cumplirá con las Normas IRAM 113048-1990 o ISO 4633-1983.

(j) Cuando se requieren juntas aislantes, ambos extremos de la junta tendrán un aro de goma con forma de cuña que se coloca sobre un manguito de goma de un compuesto aislante para obtener la aislación de todas las partes de metal del empalme del caño.

(k) Juntas Empotradas: Cuando conste en los planos de detalle, las juntas empotradas serán juntas soldadas y/o arneses de junta de un tipo aprobado y previamente probado. Para juntas soldadas de montaje, las presiones de diseño no excederán el 50 % de la tensión de fluencia mínima especificada del grado de acero utilizado, o 1150 kg/cm<sup>2</sup>, cualquiera fuera menor. A opción del Contratista, el área cilíndrica de acero podrá reducirse progresivamente desde el punto de máxima presión hasta el extremo del largo empotrado. Todas las juntas a ser soldados tendrán anillos de empalme unidos al cilindro con soldaduras con doble filete.

## 2.4.7 CAÑOS DE ASBESTO CEMENTO

### 2.4.7.1 Generalidades

#### A. Normas

El Contratista proveerá la cañería de Asbesto Cemento para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11.516-1992 "Asbesto cemento, caños y juntas para usar en conducciones de fluidos con presión" y la documentación contractual.

#### B. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar Planos de Ejecución con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

#### C. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

**D. Inspección**

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

**E. Ensayos**

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

**2.4.7.2 Producto**

**A. Generalidades**

**1) Marcado:**

Los caños se marcarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma IRAM 11516-1992.

**2) Manipulación y Almacenamiento:**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

**3) Piezas de Ajuste:**

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

**4) Acabados:**

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

**5) Empleo:**

La cañería de asbesto cemento se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

**B. Caños**

1) Los caños serán de 3 a 5 m de longitud. Se ajustarán a lo establecido en la Norma IRAM N° 11.516/92.

2) Los caños de DN 400, serán como mínimo de la clase 7, deberá tenerse en cuenta en todos los casos la nota a) del Anexo B de la Norma IRAM 11516/92.

Para la cotización de precios unitarios se utilizarán los siguientes valores:

CLASE 7	
DN	e (mm)
400	23
500	27
600	32
700	37
800	42
900	47
1000	52
1100	57
1200	62
1300	67

3) Para los caños que deban ser calculados por el Contratista, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

(a) Se calcularán las solicitudes de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM N° 11536/92; con las siguientes salvedades:

(i) En el cálculo de la presión vertical del relleno el factor de concentración de presiones no podrá considerarse menor que 1.

(ii) No se considerará la presión del suelo lateral para tapadas  $H \leq 1,5 D$  donde D es el diámetro de la cañería a instalar.

(iii) En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un valor del factor de concentración de presión n mayor que 1.

(iv) En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un coeficiente de presión de tierra lateral  $K_2$  mayor de 0,2, salvo que el Contratista realice ensayos de suelo que justifiquen los valores adoptados; deberán realizarse como mínimo un ensayo cada 400 m en correspondencia con la traza de la cañería.

(v) Se considerarán como módulos de compresión del suelo los correspondientes a una compactación igual al 90% Proctor en la zona de relleno y del 90% en la zona superior de la zanja.

(vi) Podrá utilizarse para el cálculo de las cargas de tránsito cualquiera de las siguientes metodologías:

I) La propuesta por la Norma IRAM 11536/92.

II) Aplicando la teoría de Boussinessq, considerando como estado de carga el caso de 2 camiones apareados con una carga de 6 t por rueda.

(b) Para la verificación se emplearán las siguientes expresiones:

$$p_w = \frac{p_2}{\sqrt{2}} \left[ 1 - \left( \frac{M_m}{M_2} \right)^2 \right]$$

$$M_m = \frac{M_2}{\sqrt{2}} \left[ 1 - \frac{p_w}{p_2} \right]^{1/2}$$

**$P_w$ :** Esfuerzo circunferencial debido a la presión máxima.

**$M_m$ :** Momento ovalizante debido a carga externa y tránsito.

**$P_2$ :** Esfuerzo normal de rotura por tracción (Deberá considerarse  $\sigma_{Nr}=240 \text{ kg/cm}^2$ .)

**$M_2$ :** Momento flexor de rotura (Deberá considerarse  $\sigma_{Mr}=480 \text{ kg/cm}^2$ )

**$v_z$  y  $v_d$ :** Coef. de seguridad, según Norma IRAM 11536/92.

4) La presión máxima a adoptar será de 50 mca o la que se indique en los Planos de Proyecto.

5) Se fijarán las presiones internas de prueba en fábrica, de modo que produzcan una tensión de tracción igual o mayor que 160 kg/cm<sup>2</sup> o 2 veces la presión máxima de funcionamiento, adoptándose el valor que produzca la tensión de tracción mayor.

6) La presión de prueba en zanja será de 1,5 veces la presión máxima.

7) El Contratista deberá verificar mediante el correspondiente cálculo que en las condiciones de la prueba (carga externa de tierra más presión interior) las tensiones de tracción no superen los 120 kg/cm<sup>2</sup>

8) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

#### C. Juntas de Caño

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto, las juntas serán Tipo manguito con aro de goma según Norma IRAM 11510/92. Los aros de goma cumplirán con las Normas IRAM 113.048-1990 (agua potable), 113.047-1974 (desagüe cloacal) o ISO 4633-1983.

## 2.5 CAÑERÍAS DE CLOACAS

### 2.5.1 CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

#### 2.5.1.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para desagües cloacales completa de conformidad con la Norma ISO 2531-1991 y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### D. Inspección

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

4) Los caños se probarán en fábrica de acuerdo con lo siguiente:

(a) Caños para cañerías con presión interna, como mínimo se los someterá durante 10 segundos a las siguientes presiones:

DN mm (diámetro interno)	PRESIÓN bar
80 a 300	50
350 a 600	40
700 a 1.000	32
1.200 a 2.000	25

(b) Caños para cañerías sin presión interna, como mínimo se los someterá durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

#### 2.5.1.2 Producto

##### A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531-1991. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Todos los caños deberán ser identificados exteriormente con marcas, pinturas, etc. que indiquen su parte superior para evitar que sean instaladas erróneamente.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados: Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

##### B. Caños

1) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque y todas las piezas especiales y accesorios necesarios.

(a) Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991 (Cañerías con presión interna) o ISO 7186-1983 (Cañería sin presión interna).

(b) Los espesores mínimos de los caños serán los especificados por la Norma ISO 2531-1991. para la clase K9 para cañerías con presión interna. Para las cañerías sin presión interna serán los especificados por la misma Norma ISO 7186-1983 para la Clase K7.

(c) Resistencia mínima a la tracción: según la Norma ISO 2531-1991

..... 42 kg/mm<sup>2</sup>.

(d) Alargamiento Mínimo a la rotura: según la Norma ISO 2531-1991

..... hasta 1000 mm de diámetro 10%

..... más de 1000 mm de diámetro 9%

##### C. Juntas de Caño



1) Tipos de Juntas: Salvo que se indique lo contrario en los Planos del Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los planos de proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, juntas express u otro tipo de junta especial.

2) Juntas Automáticas (espiga-enchufe): Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM No 113.047-1990 o a la Norma ISO 4633-1983.

3) Juntas de Brida:

(i) Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas.

(ii) El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

(iii) Las Juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma IRAM 113.047-1990 ó según Norma ISO 4633-1983.

(iv) Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

4) Juntas Express (mecánicas): Los bulones serán de fundición dúctil.

#### D. Piezas Especiales y Accesorios

1) Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531-1991.

(a) Los espesores responderán a la clase 14 para las tes y a la clase 12 para el resto de las piezas.

(b) Resistencia mínima a la tracción, según Norma ISO 2531-1991: 42 kg/mm<sup>2</sup>

(c) Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531-1991:

- hasta 1000 mm de diámetro, 10%;

- más de 1000 mm de diámetro, 9%

2) Juntas: Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

#### E. Revestimiento Interior

1) Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, las superficies interiores del caño de fundición dúctil, deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento tipo aluminoso, y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179-1985. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina aplicadora del recubrimiento debe ser de un tipo que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179-1985. Para proteger las cañerías de gravedad, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica (para los caños sobre la mitad superior del perímetro interior) un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

(a) Resistencia al agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

(b) Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14-1987) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023-1969.

(c) Resistencia a los siguientes reactivos químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T):

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%

- 9 solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
- 10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

(d) Absorción de agua: (S/Norma ASTM -D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

(e) Ensayo de adherencia al mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

(f) Resistencia al impacto: Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidos al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

#### F. Revestimiento Exterior

1) Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas: Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

(a) Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179-1985.

(b) En casos especiales o cuando se indique en los planos de proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200  $\mu$ m. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

2) Revestimiento Externo de Cañerías Expuestas: Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

(a) Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio, resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40  $\mu$ m, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

(b) Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo 120 micrones, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese el revestimiento especificado en 1), la pintura bituminosa se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

### 2.5.2 CAÑOS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

#### 2.5.2.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de PRFV para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma ASTM D3262/87 "Especificación para caños de PRFV para Cloacas" y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### D. Inspección:

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM D 3262. Se presentará un informe de estos resultados.

4) Prueba de Mandrilado: Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

5) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

#### 2.5.2.2 Producto

##### A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM D 3262.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados: Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

5) Empleo: La cañería de PRFV para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

6) Clasificación Celular: Los caños y las piezas especiales responderán a la norma ASTM D-3262 Tipo 1 ó 2, acabado 1,2 ó 3, grado 1 ó 2.

##### B. Caños

1) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

2) La rigidez mínima de los caños, determinada mediante los ensayos previstos en la Norma ASTM D 2412, será la indicada en la Tabla 5 de la norma ASTM D 3262. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared de acuerdo con la norma AWWA C-950 en lo que sea aplicable. Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D-3681 usando una solución de H2 SO4 IN.

3) La presión mínima de los caños será de 2,5 bar.

4) Los extremos de todo caño cortado del caño deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

5) Para la cotización de precios unitarios se considerará una rigidez mínima de 1,27 kg/cm2 tanto para la Clase 2,5 como para la Clase 10.

RIGIDEZ 1.27	
CLASE 2.5	CLASE 10
Diámetro mm	Diámetro mm
Ø 400	Ø 400
Ø 450	Ø 450
Ø 500	Ø 500
Ø 600	Ø 600
Ø 700	Ø 700

Ø 750	Ø 750
Ø 800	Ø 800
Ø 900	Ø 900
Ø 1.000	Ø 1.000
Ø 1.100	Ø 1.200
Ø 1.200	Ø 1.200
Ø 1.300	Ø 1.200
Ø 1.400	Ø 1.200
Ø 1.500	Ø 1.200
Ø 1.600	Ø 1.200
Ø 1.700	Ø 1.200
Ø 1.800	Ø 1.200
Ø 1.900	Ø 1.200
Ø 2.000	Ø 2.000

C. Juntas de Caño: Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.047-1990 o a la Norma ISO 4633-1983.

D. Piezas Especiales y Accesorios

- 1) Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ASTM D 3262.
- 2) Juntas: Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

### 2.5.3 CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC) SIN PRESIÓN INTERNA

#### 2.5.3.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13325-1991 "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües cloacales y pluviales, Medidas", IRAM 13326-1992 "Tubos de PVC no plastificado para ventilación, desagües pluviales y cloacales", IRAM 13331-1-1978 "Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales, moldeadas por inyección" y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

D. Inspección

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

4) Prueba de Mandrilado: Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97

% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

#### 2.5.3.2 Producto

##### A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en las Normas IRAM 13326-1992 y 13331-1-1978.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad a la Norma IRAM N° 13445.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Empleo: La cañería de PVC para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y menores.

##### B. Criterios de diseño de Caños

1) General: Los caños de PVC no plastificado, deberán responder a las Normas IRAM N° 13325-1991 y 13326-1992.

2) Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

3) Las piezas especiales de PVC responderán a la Norma IRAM N° 13331-1-1978 y serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y/o encoladas.

##### C. Caños

1) Los caños tendrán el diámetro indicado en los planos de proyecto, serán provistos en forma completa con los aros de goma y todos las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual.

2) Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe.

3) La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

4) Los aros de goma responderán a las Normas IRAM 113047-1974 o ISO 4633-1983.

D. Piezas Especiales: Cada pieza especial estará claramente etiquetado para identificar su tamaño y tipo.

#### 2.5.4 CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD SIN PRESIÓN INTERNA

##### 2.5.4.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con las Normas ASTM F714-1988 P3408 con relación SDR 26, F894-85 "Caños de Polietileno de grandes diámetros para cloacas", ASTM F-1248-84-1985 "Especificación para moldeo de polietileno y materiales de extrusión" ISO 8772-91 Serie S 12,5 y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

##### D. Inspección:

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

##### E. Ensayos:

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.



2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM F 894. Se presentará un informe de estos resultados.

4) El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 caño de cada 50 productos. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D-2412-1987 "Método de ensayo para la determinación de las características de caja externa de caños plásticos".

5) Prueba de Mandrilado: Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo, y antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97 % del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

6) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

#### 2.5.4.2 Producto

##### A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma ASTM F 894.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz del sol.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados: Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

5) Empleo: La cañería de Polietileno de Alta Densidad para cañerías sin presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

##### B. Caños

1) Los caños y accesorios estarán hechos de polietileno de alta densidad y con alto peso molecular, según Normas ASTM F-894, ASTM F-714, F-1248 e ISO 8772-91. El diámetro nominal será el diámetro externo. Se utilizará como material polietileno de alta densidad, el material base deberá responder a una de las siguientes clasificaciones:

(a) PE 3408, clasificación celular 345434C ó 346534C según Norma ASTM D-3350-1984.

(b) ISO 8772-91.

Todo material de reinstalación limpio que proviene de la producción propia de caños y accesorios del fabricante podrá ser utilizado por el mismo fabricante siempre que los caños y accesorios producidos cumplan con los requisitos de esta especificación.

2) Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato, y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

C. Juntas de Caño: Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto solo se usará la junta tipo espiga-enchufe o uniones soldadas por electrofusión. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM Nº 113.047-1990 o a la Norma ISO 4633-1983. En las juntas por espiga y enchufe la formación del enchufe se hará mediante calibre interior.

##### D. Piezas Especiales y Accesorios

1) Las piezas especiales y accesorios estarán hechos en conformidad con la Norma ASTM F 894.

2) Las piezas especiales para caños de PE 63/MRS 80 y PE 80/MRS 100 podrán ser de cualquiera de esos dos materiales indistintamente. Las piezas especiales para los caños de PE 3408 serán de ese mismo material.



- 3) Juntas: Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

## 2.5.5 CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO

### 2.5.5.1 Generalidades

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de Hormigón Armado para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11.503-1986 "Caños de hormigón armado sin pre-compresión para desagües" y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

#### D. Inspección:

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) Los caños de hormigón armado podrán ser probados por la Inspección de Obras por medio de uno o más de los siguientes ensayos. El fabricante proveerá, sin cargo alguno, todo el equipamiento y muestras necesarios para hacer las pruebas. Todas las pruebas serán realizadas conforme a la Norma IRAM 11503-1986.

(a) Prueba de Absorción: La prueba de absorción podrá ser realizada para determinar la cantidad de humedad absorbida por el hormigón.

(b) Prueba de Resistencia de Tres Aristas: La prueba de resistencia de tres aristas podrá ser realizada para determinar la resistencia del caño y la carga que podrá ser soportada por el mismo.

3) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

4) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

### 2.5.5.2 Producto

#### A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 11503-1986. Los caños de 600 mm. de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil. Además, en cada caño se indicará:

(a) Letra "T" a (15,24 cm) o más del extremo del caño para indicar la parte superior del mismo a los efectos de una correcta instalación cuando se utiliza refuerzo elíptico.

(b) Marca indicando la parte superior del caño para su correcta colocación, teniendo en cuenta el revestimiento interior que se especifica más adelante.

(c) Las marcas estarán grabadas en los caños o pintadas sobre los mismos con pintura a prueba de agua.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados: Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberán estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

**B. Caños**

1) Deberán responder a la Norma IRAM 11503-1986 y tendrán como cargas externas de prueba y de rotura mínimas las correspondientes a la clase III de dicha norma.

2) El cemento Portland deberá estar de acuerdo con los requisitos de la Norma IRAM 1669-1:1984 Tipo V (alta resistencia al sulfato).

**C. Juntas de Caño**

1) Tipos de Juntas: Salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto solo se usará la junta de espiga y enchufe con aro de goma según Norma IRAM 11506-1986.

2) Requisitos:

(a) Las juntas deberán ser herméticas y a prueba de raíces de acuerdo con los requisitos de ASTM C-443.

(b) Las juntas tendrán centraje propio y cuando la junta es hecha adecuadamente, el aro de goma deberá quedar uniformemente aprisionado entre la espiga y el enchufe. En estas condiciones, el aro no soportará el peso del caño y funcionará solamente como sello en condiciones de servicio normales, incluyendo la expansión, contracción y asentamiento.

(c) La junta deberá estar diseñada de manera tal para soportar, sin resquebrajarse ni fracturas, las fuerzas causadas por la compresión del aro de goma y la presión hidráulica requerida.

3) Aros de Goma: Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113047-1990 ó a la Norma ISO 4633-1983.

**D. Revestimiento Interior:** Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica sobre la mitad superior del perímetro interior de los caños destinados a su conducción un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

1) Resistencia al Agua Caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

2) Envejecimiento Acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

3) Resistencia a los siguientes Reactivos Químicos: (S/Norma ASTM-D 543 -60-T)

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

4) Absorción de Agua (S/Norma ASTM -D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

5) Ensayo de adherencia al Mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

6) Resistencia al Impacto: Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

## **2.5.6 CAÑOS DE ASBESTO CEMENTO SIN PRESIÓN INTERNA**

### **2.5.6.1 Generalidades**

A. Normas: El Contratista proveerá la cañería de Asbesto Cemento para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma IRAM 11534/1992 “Asbesto cemento, caños y juntas para usar en conducciones de fluidos sin presión” y la documentación contractual.

B. Presentaciones: A los efectos de la Cláusula 2.1.1 “Presentaciones”, el Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas especiales y elementos auxiliares.

C. Certificación: El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

D. Inspección:

1) Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

2) Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

E. Ensayos

1) Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

2) El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

3) Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A.

#### 2.5.6.2 Producto

A. Generalidades

1) Marcado: Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida en la Norma IRAM N°11534-1992.

2) Manipulación y Almacenamiento: Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

3) Piezas de Ajuste: Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección de Obras.

4) Acabados: Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa. Y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

B. Caños

1) Los caños deben ser fabricados con una mezcla compacta y homogénea esencialmente consistente de un cemento pórtland adecuado, fibras de asbesto y agua, excluyendo cualquier material capaz de producir deterioros ulteriores en la calidad del caño.

2) Los caños rectos estarán en conformidad con la Norma IRAM 11534-1992.

3) La presión mínima de rotura según la Norma IRAM N° 11534-1992 será de 90 kh/m2 (Serie 3).

4) Para los diámetros mayores de DN 400, los espesores deben ser calculados por el Contratista en cada caso de acuerdo con la Norma IRAM 11536-92, teniendo en cuenta las condiciones de instalación con las siguientes salvedades.

(a) En el cálculo de la presión vertical del relleno el factor de concentración de presiones no podrá considerarse menor que 1 (uno).

(b) No se considerará la presión del suelo lateral para tapadas  $H \leq 1,5 D$  donde D es el diámetro de la cañería a instalar.

(c) En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un valor del factor de concentración de presión n mayor que 1 (uno).

(d) En el cálculo de la presión lateral del terreno no podrá considerarse un coeficiente de presión de tierra lateral K2 mayor de 0,2, salvo que el Contratista realice ensayos de suelo que justifiquen los valores adoptados. Deberá realizarse como mínimo un ensayo cada 400 m en correspondencia con la traza de la cañería.

(e) Se considerarán como módulos de compresión del suelo los correspondientes a una compactación igual al 90% Proctor en la zona de relleno y del 90% en la zona superior de la zanja o los que se indiquen en los planos.

(f) Podrá utilizarse para el cálculo de las cargas de tránsito cualquiera de las siguientes metodologías:

(i) La propuesta por la Norma 11536/92

(ii) Aplicando la teoría de Boussinessq, considerando como estado de carga el caso de dos camiones apareados con una carga de 6 toneladas por rueda.

(g) Para la verificación se emplearán las siguientes expresiones:

$$p_w = \frac{p^2}{v_z} \left[ 1 - \left( \frac{M_m}{M_2} \right)^2 \right]$$

$$M_m = \frac{M_2}{v_d} \left[ 1 - \frac{p_w}{p^2} \right]^{1/2}$$

$p_w$ : Esfuerzo circunferencial debido a la presión máxima.

$M_m$ : Momento ovalizante debido a carga externa y tránsito.

$p^2$ : Esfuerzo normal de rotura por tracción (Deberá considerarse

$\sigma_{Nr} = 240 \text{ kg/cm}^2$ .)

$M_2$ : Momento flexor de rotura (Deberá considerarse  $\sigma_{Mr} = 420 \text{ kg/cm}^2$ )

$v_z$  y  $v_d$ : Coef. de seguridad, según Norma IRAM 11536/92.

Clase sin presión interna o serie 3	
DN	e (mm)
200	10
300	13
400	16
500	20
600	23
700	27
800	31
900	35
1.000	39
1.100	42
1.200	46
1.300	51
1.400	56
1.500	61

1.600	66
1.700	72
1.800	76
1.900	80
2.000	85

**C. Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto solo se usará la junta tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM Nro. 113.047-1990 o a la Norma ISO 4633-1983.

**D. Revestimiento Interior**

Para proteger las cañerías del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica sobre la mitad superior del perímetro interior de los caños destinados a su conducción un revestimiento que deberá cumplir los siguientes requisitos:

**1) Resistencia al Agua Caliente:**

Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

**2) Envejecimiento Acelerado:**

Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter(Norma IRAM N° 1.109) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1.023.

**3) Resistencia a los siguientes Reactivos Químicos:**  
**(S/Norma ASTM-D 543 -60-T)**

1. Solución de hidróxido de amonio al 10%
2. Solución de ácido cítrico al 10%
3. Aceite comestible
4. Solución de detergente al 2,5%
5. Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)
6. Solución de jabón al 1%
7. Solución de carbonato de sodio al 5%
8. Solución de cloruro de sodio al 10%
9. Solución de ácido sulfúrico al 2.5% y al 5%
10. Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5%

**4) Absorción de Agua (S/Norma ASTM -D570-T):**

Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o a lo sumo igual al 0,5% en peso.

**5) Ensayo de adherencia al Mortero:**

Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en dos mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

**6) Resistencia al Impacto:**

Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 gm desde una altura de 240 mm.

Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro.

El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento.

El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

## **2.6 VÁLVULAS, PIEZAS ESPECIALES Y ACCESORIOS**

### **2.6.1 VÁLVULAS ESCLUSA**

#### **2.6.1.1 Generalidades**

##### **A. Requerimientos**

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

##### **B. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

##### **C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

#### **2.6.1.2 Producto**

##### **A. Generalidades**

1) Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

2) La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

- (a) Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- (b) Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- (c) Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- (d) Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- (e) Juntas de estanquidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

3) Salvo que se indique lo contrario, las válvulas esclusas se emplearán en cañerías de 250 mm y menores.

##### **B. Descripción**

1) Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259/88 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique en los planos.

2) El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

3) El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

4) De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

5) El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

6) La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

7) El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A., directo y de índole manual.



8) Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo N° A-13-1. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

9) La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

10) El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

11) El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

12) Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

13) El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituirlos lementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

#### 2.6.1.3 Instalación

A. Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descriptas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

B. Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, la instalación se hará como se indica en el plano Tipo N° A-12-1 "Instalación de válvulas esclusa".

C. Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula 3.3.4. "Asiento y Anclaje de Cañerías".

D. El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

#### 2.6.2 VÁLVULAS DE AIRE

##### 2.6.2.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire y válvulas de escape de aire, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

B. El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

##### C. Planos de Taller

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

D. El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

##### 2.6.2.2 Producto

##### A. Generalidades

##### 1) Material:

Las válvulas de Aire y las válvulas de escape de aire serán de fundición dúctil.

##### 2) Válvulas de Aire:

Serán válvulas tipo Ventex de Pont-a-Mousson o Vannair de Bayard con triple función:

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

- salida de aire de gran caudal durante el llenado de la cañería,
- salida de aire a caudal reducido bajo presión,
- entrada de aire de gran caudal durante el vaciado de la cañería.

Las válvulas deberán integrar llave de cierre o dispositivo similar que permita aislarlas de la cañería principal para efectuar tareas de mantenimiento.

Dichas válvulas deberán ser de los tamaños especificados o indicados en los Planos de Proyecto, con brida en un extremo para juntarla con el caño. Los cuerpos serán de fundición dúctil o de hierro fundido de alta fortaleza. El flotador, asientos y todas las partes movibles deben ser construidas de material inoxidable revestido de elastómero. Las arandelas y empaques deberán ser de un material que asegure la estanqueidad con un mínimo de mantenimiento. Las válvulas serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto.

3) Válvulas de Escape de Aire para Cloacas:

Serán Tipo APCO, Serie 400C.

Estas válvulas dejarán ventilar los gases acumulados durante la operación del sistema. Dichas válvulas deberán tener un vástago y cuerpo flotante largo para minimizar su atascamiento. Estas válvulas deberán cumplir con los mismos requerimientos especificados para las Válvulas de Aire. Cada Válvula de Escape de Aire para Cloacas debe tener los siguientes accesorios, completamente ensamblados en la válvula:

- (a) Válvula de Cierre a la Entrada
- (b) Válvula de Purga
- (c) Válvula de Lavado
- (d) Manguera para Lavado
- (e) Acoplamientos Rápidos

2.6.2.3 Instalación

A. Las válvulas de Aire y de escape de aire deberán instalarse en cámara en los puntos o localizaciones altas en un sistema de caños y donde fuera indicado.

B. Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

C. Una vez instaladas, las válvulas de aire y de escape de aire serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

2.6.3 VÁLVULAS MARIPOSA

2.6.3.1 Generalidades

A. Requerimientos

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato.

B. Presentaciones

A los efectos de las Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

C. Certificación

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.6.3.2 Producto

A. Descripción

- 1) La válvula mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.
- 2) Se dice «de seccionamiento» cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que esté abierta o cerrada.
- 3) Se dice «de regulación» o «de reglaje» si permite regular o ajustar las características «caudal-presión» del circuito a las diversas condiciones de servicio.
- 4) La válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:
  - a) Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a una y otra parte por una tubular cilíndrica que termina en bridas a ambos extremos.
  - b) Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.
- 5) El eje que podrá ser único o formado por dos partes o semi-ejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.
- 6) Las válvulas mariposa solo se usarán de diámetros de 300 mm ó mayores y serán del mismo diámetro que la cañería.

B. Las válvulas deberán cumplir con la Norma O.S.N. N°2507-87 primera revisión, con la Norma ISO N°5752 o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la cañería. Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético. Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. Los sistemas de estanqueidad del eje deben ser un sistema estándar de empaque tipo en V (split-V type) o de otro sistema de estanqueidad aprobado y el pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

C. Para válvulas de más de 700 mm de diámetro, el diámetro de abertura de la válvula no debe ser reducido más de 38 mm. del diámetro nominal del caño.

D. El cuerpo y tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático). El obturador será de acero inoxidable o fundición dúctil. El eje de maniobra será de acero inoxidable del tipo DIN 17740 X20 Cr 13 ó AISI 420.

E. El accionamiento será con equipo reductor. El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S. A. directo y de índole manual. Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según el plano tipo N° A-13-1. En las válvulas de 500 mm y mayores, la operación de las mismas se hará mediante volante de maniobra ubicado dentro de la cámara. El sentido de giro del sobremacho o volante será antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. Para cada válvula deberá conocerse la curva de cierre o relación número de vueltas/porcentaje de sección abierta, que defina la situación del obturador. Además, las válvulas deberán llevar incorporado un indicador de posición del obturador que permita, en todo momento, conocer aquella.

F. Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2

#### 2.6.3.3 Instalación

A. Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

B. Solo se instalarán válvulas mariposa en cámaras según se indique en los planos de proyecto.

C. Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semi-ejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre. Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje.

D. En el caso de válvulas de obturador excéntrico deberán montarse de forma que éstos queden aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

E. Para las válvulas de 600 mm de diámetro y mayores se instalará en paralelo una válvula esclusa que oficiará de by-pass, según se indique en los planos de proyecto.

F. Una vez instaladas, las válvulas mariposa serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

#### 2.6.4 VÁLVULAS DE RETENCIÓN

2.6.4.1 Generalidades

A. Requerimientos

El Contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

B. El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas éstas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

C. Planos de Taller

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

D. El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.6.4.2 Productos

A. Válvulas de Retención Oscilantes de 75 mm y mayores

1) General:

Las válvulas oscilantes deberán tener una palanca exterior accionada por resorte o contrapesos según la Norma ANSI/AWWA C 508 ó las Normas DIN. Salvo que en los planos se indique lo contrario, deberá ser diseñada para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> y tener una abertura que permita dejar pasar el mismo caudal de líquido que en el caño. Deberán tener una cubierta embreadada que provea acceso a la clapeta u obturador.

2) Cuerpo:

El cuerpo de la válvula y la cubierta deberán ser de fundición dúctil. Las bridas en los extremos según Norma ISO 2531 e ISO 7005-2.

3) Clapeta:

El obturador o clapeta debe ser de fundición dúctil, o bronce.

4) Asiento y Anillos:

El asiento de la válvula debe ser de bronce o acero inoxidable. El anillo será de bronce, acero inoxidable o elastómero.

5) Pasador:

El pasador deberá ser de bronce o acero inoxidable.

B. Válvula de Retención con Resorte Interno

1) Generalidades:

Las válvulas de retención con resorte interno para bombas de agua deben permitir el flujo total del medio y ser del tipo de vástago accionada por resorte. Las válvulas se diseñarán para presiones de agua de trabajo no inferiores de 10 kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

2) **Cuerpo:**

El cuerpo de las válvulas de tamaños mayores de 80 mm debe ser de fundición dúctil, con bridas ISO 2531 e ISO 7005-2 a menos de que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto. Donde sea necesario deberá haber una estanqueidad positiva entre el asiento removible y el cuerpo de la válvula. La guía de vástago debe ser fundida conjuntamente con el cuerpo, ó atornillada al cuerpo.

3) Las válvulas de 40 mm y menor tendrán el cuerpo de bronce con extremos de rosca según la Norma ANSI/ASME B 1.20.1, a menos que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto. El tipo de bronce deberá ser adecuado para el servicio especificado.

4) **Obturador y Vástago:**

El obturador y el vástago para válvulas de 75 mm y mayores será de bronce según la Norma ASTM B 584. El vástago tendrá dos puntos de soporte o apoyo. El apoyo del lado contrario al flujo de la corriente será de bronce u otro cojinete de material adecuado, para proveer una operación suave.

5) Las válvulas menores de 75 mm deberán tener el obturador y anillos de retención de Teflon, Nylon, u otro material apropiado. El vástago será de bronce, cobre, acero inoxidable u otro material adecuado para el uso planeado

6) **Guía del Vástago:**

La guía del vástago debe estar firmemente sujeta al cuerpo de la válvula para prevenir su deslizamiento a los caños adyacentes dañando el encubrimiento. O, el fabricante de la válvula deberá suministrar cada válvula con bridas compatible con los caños adyacentes y sus revestimientos para prevenir el daño del encubrimiento. La brida propuesta deberá ser parte del plano detallado de taller.

7) **Resorte:**

Todas las válvulas de 75 mm y mayores deben tener un resorte de acero inoxidable tipo 316. Las válvulas menores de 75 mm deberán tener resorte de acero inoxidable, o de cobre de berilio (beryllium copper), de acuerdo al trabajo requerido. La tensión del resorte se deberá diseñar de acuerdo a la presión de trabajo de cada válvula.

**C. Válvula de Clapeta Inclinada**

1) **Generalidades:**

Las válvulas de clapeta inclinada para servicios de agua tendrán el asiento a un ángulo de 55 grados. Estas válvulas tendrán los anillos del asiento y de la clapeta reemplazables. El área de la sección transversal será igual al área del caño en el que esta localizada. Las válvulas deberán tener suficiente separación alrededor del eje para permitir el libre sentado de la clapeta sin que se atasque y se debe garantizar que no se pegará en la posición cerrada. Todas las válvulas tendrán un indicador de la posición de la clapeta y tendrán provisión para la conexión de un dispositivo de amortiguamiento. Las válvulas se diseñarán para presiones de agua de trabajo no inferiores de 10 kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

2) **Cuerpo:**

El cuerpo de la válvula será de fundición dúctil con doble brida según normas ISO 2531 e ISO 7005-2, a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

3) **Clapeta:**

La clapeta será diseñada con una configuración de poca resistencia al medio. Será de fundición dúctil con asientos de bronce, excepto por válvulas menores de 300 mm, las que podrán tener clapetas sólidas de aluminio o bronce. Los discos estarán parcialmente balanceados con una trayectoria corta para resistir el golpeteo.

4) **Anillo del asiento:**

Los anillos del asiento serán de bronce fundido centrífugamente, aluminio bronce, o acero inoxidable con bordes biselados, firmemente fijados o atornillados al cuerpo de la válvula.

5) **Eje:**

El eje y los cojinetes serán de acero inoxidable, bronce, o aluminio bronce para permitir el libre movimiento sin atascarse.

**D. Válvula de Retención Oscilantes con Clapeta de Caucho**

1) **Generalidades:**

Estas válvulas se utilizan para agua. El área de flujo será la misma que el de la cañería a la que está colocada, y, solo tendrá una parte movable. El cuerpo del asiento estará a 45 grados. Las válvulas se diseñarán para presiones de agua de trabajo no inferiores de 10 kg/cm<sup>2</sup> con una cubierta con brida. Las válvulas serán de un diseño que no permita producir el atascamiento.

2) **Cuerpo:**

El cuerpo y la cubierta de la válvula serán con doble brida según normas ISO 2531 e ISO 7005-2. El cuerpo deberá tener una toma con rosca en el fondo para la inserción de un dispositivo que permita el flujo en un sentido contrario o para montar un selector de señal.

3) Clapeta:

La clapeta será de un material tipo Buna-N u otro elastómetro que provea iguales o mejores resultados para la aplicación específica. Este será de fabricación en una pieza, moldeado con precisión y de una superficie que provea estanqueidad, el material será reforzado con acero, nylon o tela reforzada. La clapeta será de cerramiento suave, tendrá un viaje de 35 grados y sellará totalmente a bajas presiones.

E. Válvulas de Retención de Bola

1) Generalidades

Estas válvulas se utilizarán para cloaca. Serán de bola metálica revestida de elastómero, tornillería de acero inoxidable. Las bridas serán ISO PN10. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

2) Las marcas de válvulas de retención de Bola recomendadas que cumplen con estas especificaciones son:

BAYARD  
SOCLA

Modelo ref. 886  
Modelo sistema B

2.6.5 HIDRANTES - TOMAS PARA MOTOBOMBAS

2.6.5.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá e instalará hidrantes y tomas para motobombas completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

B. El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, éstos deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

C. Planos de Taller

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todos los hidrantes, tomas y mecanismos de accionamiento.

D. El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todos los hidrantes, tomas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.6.5.2 Producto

A. Los hidrantes deberán responder al plano tipo N° A-04-1 "Hidrante a resorte" que incluye la planilla de especificaciones de materiales. El Oferente deberá de llenar dicha planilla con las especificaciones de los materiales propuestos.

B. En la cañería de derivación para hidrantes se instalarán válvulas esclusa de igual diámetro que la misma. Caso de ser necesario se instalará una ese (S) de ajuste.

C. Las piezas especiales para tomas para motobombas, responderán al plano Tipo N° A-6-1 "Cámara para toma de motobombas".

2.6.6 PIEZAS ESPECIALES

2.6.6.1 Generalidades

A. Requerimientos

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, reducciones, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.



El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

**B. Presentaciones**

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todas las piezas especiales no tipificadas o de fabricación especial.

**C. Certificación**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

**2.6.6.2 Producto**

A. Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531-1991.

B. Para las cañerías de políester reforzado con fibra de vidrio, las piezas especiales deberán ser del mismo material y responderán a las mismas especificaciones que los caños rectos de PRFV.

C. Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil (tipo SOFO de Pont-a-Mousson) y responderán a la Norma ISO 2531-1991. Las juntas serán las adecuadas para este material.

D. Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección (Tipo STEMU de George Fisher), no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

E. Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega.

F. Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de cámara según Plano N° A-15-1 "Cámara para válvula mariposa" o según se indique en el proyecto con la pieza especial y su aro de empotramiento a ser calculado por el Contratista, como se detalla en el mencionado plano.

G. Las piezas especiales para cañerías de asbesto cemento podrán ser de fundición gris o dúctil. En el primer caso responderán a la tipificación de O.S.N. y en el segundo a la Norma ISO 2531-1991.

H. Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

I. Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero. Estas piezas responderán a lo especificado en la Cláusula 2.4.5. "Caños y piezas especiales de acero".

**2.6.6.3 Ejecución**

A. Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y como se muestra y especifica para cada material.

B. Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que todos sean compatibles y funcionen correctamente.

C. La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución.

### **3.0 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

#### **3.1 EXCAVACIONES**

##### **3.1.1 PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES**

###### **3.1.1.1 Generalidades**

El Contratista efectuará el perfil longitudinal de las excavaciones de acuerdo con lo especificado a continuación.

###### **3.1.1.2 Procedimiento**

A. El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente que indiquen los Planos de Ejecución o la que oportunamente fije la Inspección de Obras.

B. No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 10 cm ó 1/8 DN de espesor, el mayor de los dos que se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías.

C. El Contratista deberá rellenar, con relleno previamente aprobado por la Inspección de Obras toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate.

D. Ya sea en excavación manual o mecánica las zanjas a efectuar para la instalación de tubería serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme.

E. Se deberá controlar cada 15 m la profundidad y el ancho de la zanja no admitiéndose desviaciones superiores a 10% sobre lo especificado en los Planos de Proyecto.

F. La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será de 10 cm. de espesor mínimo y el material aprobado por la Inspección de Obras para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

G. Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original.

H. Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 kg/cm<sup>2</sup>, deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

I. La sustitución consistirá en el retiro de material indeseable y la colocación de seleccionado como arena y/o grava a aprobación de la Inspección de Obras. La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación.

J. Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación del lecho de apoyo.

##### **3.1.2 REDES AJENAS - EXCAVACIONES EXPLORATORIAS**

###### **3.1.2.1 Generalidades**

A. A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación y archivo.

B. El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución.

C. El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte, tal como el anclaje y cama de apoyo, de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

D. El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente.

E. En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger, soportar dicha instalación.

### 3.1.2.2 Procedimiento

A. El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

B. Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados en los Planos de Proyecto de las Ordenes de Trabajo, o en la forma que indique la Inspección de Obras.

C. Además de los sondeos indicados en los Planos de Proyecto u ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios durante la preparación de los Planos de Ejecución.

D. Las operaciones de sondeo deberán estar en un todo conformes a los requisitos previstos en las Cláusulas "Seguridad y Protección del Medio Ambiente", "Interferencia con el Tráfico y Propiedades Colindantes" e "Interferencias con Instalaciones de Otras Reparticiones y/o Empresas de Servicios Públicos" de las Condiciones de Contratación, para asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento con la menor cantidad posible de interrupciones. Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

E. A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

F. Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

G. El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los sondeos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

H. El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

I. Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección de Obras verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano de Proyecto y se llenarán inmediatamente los pozos de sondeo, devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección de Obras. Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área, lugar de sondeo y Plano de Proyecto al cual complementa.

### 3.1.3 MÉTODOS Y SISTEMAS DE TRABAJO

#### 3.1.3.1 Generalidades

El Contratista realizará los trabajos de excavación completos de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.1.3.2 Procedimiento

A. El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

B. En el caso de detectarse suelos o aguas agresivas al hierro y/o al hormigón para la confección de los caños y estructuras de hormigón armado convencional, a instalarse o construirse en el sector, deberá utilizarse cemento portland sin adiciones, moderadamente resistente a los sulfatos según Norma IRAM Nº 1.656 parte I

(semejante al tipo II de la Norma ASTM), es decir, con un contenido de aluminato tricálcico máximo del 8%, siempre que no se hubiese indicado el empleo de un cemento de mayor resistencia a los sulfatos.

C. Los cruces de cañerías bajo pavimento se ejecutarán con máquina perforadora, limitándose esta exigencia para cañerías de 250 mm de diámetro o menores.

D. La perforación se efectuará del menor diámetro posible compatible con la colocación de la cañería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Inspección de Obras, no fuese posible cumplir con esta condición, se rellenará el espacio anular entre cañería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena-cemento

E. Las cañerías de 300 mm de diámetro y mayor a instalar en los cruces de calzadas, se colocarán a cielo abierto, no permitiéndose la ejecución de túneles salvo que a juicio de la Inspección de Obras sea imprescindible ejecutarlos, en cuyo caso se harán de la menor longitud posible.

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo.

F. El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones o el alejamiento en caso de no ser posible el encajonamiento por exigencias de AGUAS PROVINCIALES DE SANTA FE S.A. o la Municipalidad.

### 3.1.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

#### 3.1.4.1 Generalidades

A. El Contratista efectuará las excavaciones a cielo abierto completas de conformidad a la documentación contractual.

#### 3.1.4.2 Procedimiento

A. Excavación incluye la remoción de material de cualquiera naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo. La remoción de tal material debe estar de acuerdo con los trazados y perfiles mostrados u ordenados. Las rocas y otros materiales que en la opinión de la Inspección de Obras no sean apropiados para el posterior relleno deberán ser retirados del sitio de la Obra por el Contratista a los lugares que el mismo proveerá para tal fin. El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados que pudieran ser necesarios y requeridos para los laterales de la excavación como también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagote o depresión de napa que se encargará de remover toda el agua que llegue a la excavación proviniendo de cualquiera fuente. Dicha agua deberá ser canalizada fuera del sitio mediante métodos que determine el Contratista y que no afecten a terceros, siendo responsabilidad de este los daños que se produjeren.

B. Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera, la excavación de zanjas para cañerías y servicios se realizará a cielo abierto. El ancho de las zanjas será el indicado en los Planos de Proyecto y/o Planos Tipos.

C. El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación. El Contratista deberá interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

D. El Contratista se referirá e interpretará el estudio de suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados de ser necesarios, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzadas, etc. de los peligros de derrumbamiento y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de los caños. El Contratista entregará copias a la Inspección de Obras, previo al inicio de los trabajos de su plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizados debidamente, preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

E. El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad y/o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

F. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo responsable por los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquéllas.

G. En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

H. Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

I. Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones, instalaciones vecinas, o propiedades adyacentes. Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Inspección de Obras.

J. La excavación no podrá aventajar en más de 150 m o la distancia necesaria para colocar la longitud de cañería que pueda ser instalada en el día siguiente, la que sea mayor a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección de Obras a pedido fundado del Contratista.

Si el Contratista no cumpliera con lo establecido precedentemente, la Inspección de Obras le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones indicadas. En caso de incumplimiento del plazo fijado. La Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

K. En el caso de que el Contratista suspendiera temporariamente la tarea, en un frente de trabajo durante un lapso de tiempo superior a 48 horas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compactada o en su lugar, se cubrirán con placas de acero pesado sujetas adecuadamente con abrazaderas y capaces de soportar tránsito de vehículos. Si el Contratista buscara librarse de los requisitos mencionados anteriormente, deberá obtener autorización escrita de la municipalidad correspondiente y de la Inspección de Obras.

L. El fondo de la zanja se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección Perfil Longitudinal de las Excavaciones. Las excavaciones para las juntas de espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán en la forma necesaria descrita en la instalación de los caños respectivos.

M. Cuando la Inspección de Obras lo determine se sobre-excavará hasta una profundidad mayor que la indicada. Dicha sobre-excavación se efectuará a la profundidad que se determinó. Luego se rellenará la zanja hasta la inclinación del fondo del caño.

N. En casos excepcionales, siempre que las condiciones técnicas, a juicio exclusivo de la Inspección de Obras, lo permitan, se podrán ejecutar perforaciones y zanjas en forma alternada en lugar de zanjas corridas.

O. El material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública dentro de cada municipio y luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista, a los lugares que indique la Municipalidad correspondiente. La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será responsabilidad del Contratista cualquiera sea la distancia de transporte.

P. El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas; la Inspección de Obras fijará el plazo para su alejamiento.

### 3.1.5 ENCAMISADOS HINCADOS

#### 3.1.5.1 Generalidades

El Contratista ejecutará los encamisados hincados, completos de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.1.5.2 Procedimiento

##### A. Generalidades

1) Los métodos y equipos a usar en el hincado serán a opción del Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras. Esta aprobación, sin embargo, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de hacer una instalación profesional la cual satisfaga todos los criterios de diseño.

2) Antes de comenzar la obra, el Contratista entregará copias a la Inspección de Obras de los procedimientos, equipos y materiales a usar durante la ejecución del hincado de las camisas de acero. Dicha documentación incluirá, pero no estará limitada a la siguiente información:

(a) La programación de la instalación de camisas que incluye los programas de operación de excavación de pozos, instalación de cañería y relleno.

(b) Lista de materiales incluyendo diámetro, espesor y clase de acero de la camisa.



- (c) Ubicación detallada y tamaños de todas las perforaciones e hincado a presión y pozos de ataque.
- (d) Permisos relacionados con la operación de perforación e hincado a presión.

3) En la ejecución de la obra, el Contratista cumplirá todos los requisitos legales de las empresas ferroviarias, organismos públicos, propietarios de servicios públicos, u otras instalaciones afectadas, en lo que respecta a la protección del tránsito y las instalaciones existentes que puedan peligrar a causa de las operaciones de perforación e hincado a presión.

4) El Contratista será el responsable de mantener la línea e inclinación especificada, y de evitar el hundimiento de estructuras superyacentes u otros daños debido a las operaciones de perforación e hincado a presión.

5) Si el Contratista no está listo para colocar el caño dentro del orificio al terminar las operaciones de perforación e hincado a presión, se colocarán tabiques en los extremos del caño, se rellenarán los pozos de ataque situados en la vía pública, cubriéndose provisoriamente la superficie y reabriéndose al tránsito la parte afectada de la calle.

6) Todas las operaciones de perforación e hincado a presión se realizarán por intermedio de un Contratista habilitado con 5 años verificables y sujeto a la aprobación de la Inspección de Obras, de experiencia como mínimo en trabajos de características similares.

7) El Contratista notificará sobre el inicio de la excavación u operaciones de perforación con una anticipación mínima de 3 días.

8) Todo el trabajo se realizará en presencia de la Inspección de Obras, salvo que la Inspección de Obras haya otorgado una aprobación previa de realizar el trabajo en su ausencia.

9) Requisitos para Soldaduras:

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar camisas de acero deberán contar con la pre-habilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D1.1. Se requerirán los procedimientos de soldadura para las soldaduras longitudinales, de circunferencia, soldaduras de juntas de las camisas, placas de refuerzo y conexiones de acoples para aplicar la lechada de cemento.

Toda soldadura será realizada por soldadores especializados, soldadores o remachadores con experiencia adecuada en cuanto a los métodos de los materiales a utilizar. Los soldadores deberán contar con la habilitación establecida por la Norma ANSI/AWS D.1.1. En las pruebas para lograr la habilitación deberán utilizarse máquinas y electrodos similares a las que se usan en los trabajos.

#### B. Productos

1) Las camisas de acero deberán ser caños de acero soldados del diámetro y espesor indicados en los Planos de Ejecución. Las camisas de caños de acero se ajustarán a la Norma ANSI/AWWA C200 "Caños de acero para agua de 150 mm y mayores" conforme a los siguientes requisitos adicionales. La camisa se suministrará con extremos listos para soldadura y acoples para la inyección de lechada de presión como se indica. El Contratista podrá seleccionar un diámetro o espesor mayor para el método de trabajo y cargas, condiciones de ubicación y posibles interferencias.

2) Los espacios anulares entre el caño transportador y la camisa se llenarán con arena.

#### C. Materiales

1) Camisa de Acero:

La camisa de acero se ajustará a la Norma ASTM A283, grado C, salvo especificación en contrario. El diámetro y espesor mínimos de la pared serán los indicados en los Planos Tipo o en la Cláusula 3.10.6 "Cruces de Rutas de Jurisdicción Nacional o Provincial". El Contratista suministrará las conexiones para lechada de 50 mm, espaciadas en forma regular a 1,5 m sobre el centro, alternando a 30 grados con respecto a la línea de plomada a cada lado de la línea central vertical. Las juntas de las secciones de la camisa se soldarán en el sitio usando soldadura a tope, soldadura a solapa o usando cubrejuntas. Cada extremo de la camisa donde se usará soldadura a tope se preparará dejando biseles de 6 mm a 45 grados en los bordes externos.

2) Lechada:

La lechada consistirá en una parte de cemento Portland, dos partes de arena y una cantidad mínima de agua necesaria para obtener la consistencia deseada; y todas las mezclas de lechada contendrán un agente superfluidificante Tipo SIKAMENT o equivalente. El cemento Portland, el agua y la arena se ajustarán a los requisitos aplicables de la Cláusula 2.2 "Materiales para Hormigón, Morteros y Revoques".

3) Conexiones de Acoples para la aplicación de la Lechada de Cemento:



El Contratista proporcionará las conexiones para la aplicación de lechada en el interior de la de la camisa de acero como se indicó anteriormente. Se podrá disminuir la distancia longitudinal entre las conexiones de acople para brindar una lechada más frecuente, pero en ningún caso se podrá exceder la distancia indicada.

4) Arena para Rellenar el Espacio Anular:

La arena para el espacio anular entre el caño instalado dentro y la camisa de acero deberá estar limpia y el 100 % deberá pasar por un Tamiz No 30 estándar.

D. Ejecución

1) Cabezal para el Hincado a Presión:

Se colocará un cabezal de acero para hincado a presión en el tramo delantero de la camisa de manera que se extienda alrededor de toda la superficie exterior de la camisa de acero y se proyecte por lo menos 450 mm fuera del extremo delantero del encofrado. El cabezal para hincado a presión no podrá sobresalir más de 12 mm fuera de la superficie exterior de la camisa. El cabezal estará cuidadosamente anclado para evitar cualquier fluctuación o variación de la alineación durante las operaciones de hincado y perforación. A fin de minimizar el vacío fuera de la camisa, se llevará a cabo la excavación por completo dentro del cabezal de hincado y no delante del cabezal. Se retirarán de adentro de la camisa de acero los materiales removidos durante la excavación mientras progresa la operación de hincado y perforación. No se permitirá la acumulación de material dentro de la manga.

2) Pozo de Ataque para Hincado a Presión:

Las excavaciones para la operación de perforación e hincado a presión se apuntalarán en forma adecuada a fin de proteger las instalaciones existentes, y para verificar que no se produzcan desplazamientos del suelo cerca los soportes del mecanismo de hincado. Se suministrarán cuñas de madera dura, acero de estructura o de hormigón, de una longitud suficiente para asegurar el control de la alineación de la perforación o hincado a presión. El Contratista proporcionará el espacio adecuado dentro de la excavación para permitir la inserción de los tramos de la camisa que se perforará o hincará a presión. Los tramos de madera o acero de estructura serán anclados para asegurar la acción de los mecanismos de hincado en línea con el eje del encofrado. Se construirá un bloque de apuntalamiento, que consistirá de una pieza de madera o de acero de estructura, entre el gato o mecanismos de hincado y el extremo de la camisa a fin de brindar un apuntalamiento uniforme sobre el perímetro de la manga, distribuyendo la presión de hincado en forma pareja.

3) Control de la Alineación e Inclinación:

El Contratista controlará la aplicación de presión de hincado y excavación de materiales delante de la camisa mientras éste avanza, para evitar que la camisa se llene de tierra o se desvíe de la línea e inclinación requerida. El Contratista limitará la excavación de los materiales a la menor distancia posible de tal forma que evite el atascamiento, y de ese modo evitar la pérdida de suelo y el consecuente hundimiento o posibles daños en estructuras subyacentes. Las desviaciones de inclinación permitidas en la alineación horizontal y vertical no podrán superar los 6 cm cada 30 m en cualquier dirección sobre el tramo hincado y perforación hasta una desviación máxima de 15 cm.

4) Lechada:

Inmediatamente después de completar las operaciones de perforación o hincado, el Contratista inyectará lechada por las conexiones de acople de manera que llene por completo todos los vacíos fuera del caño de la camisa que sean resultado de las operaciones de perforación o hincado. Se controlará la presión de lechada para evitar la deformación del encofrado de acero y evitar el movimiento del suelo circundante. Una vez finalizadas las operaciones de lechada, el Contratista cerrará las conexiones de acople con tapones roscados de hierro fundido.

5) Una vez finalizadas las operaciones de lechada, el Contratista procederá a instalar el o los caños del tipo seleccionado. Las juntas se realizarán de acuerdo con los requisitos de la Cláusula de especificaciones para el tipo de material de caños instalados y las Cláusulas referidas a cruces.

6) Prueba del Caño Transportador:

Las pruebas hidráulicas del caño se completarán con anterioridad al rellenado con arena del espacio anular entre la camisa y el caño transportador. Las pruebas hidráulicas se realizarán de acuerdo con la Cláusula 3.9 "Pruebas Hidráulicas, Limpieza y Desinfección".

7) Relleno de Arena para el Espacio Anular en el Encofrado Hincado a Presión:

El Contratista proveerá la arena, equipo, mangueras, válvulas y accesorios necesarios para la operación. La arena se aplicará por aire por medio de mangueras y se depositará por presión de aire en su posición final. La arena no podrá tener grumos que impidan su flujo y el rellenado total de los vacíos. En general, el rellenado con arena se considerará completo cuando no se puede forzar más arena en el espacio anular. El Contratista protegerá y preservará las superficies interiores del encamisado de acero de cualquier daño.

8) Cerramiento de Pozos de Ataque:

Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el Contratista rellenará el fondo del foso de instalación de la misma forma que la usada para los caños. El Contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado.

9) Las estructuras o elementos construidos bajo el nivel del terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos deberán ser demolidos en su parte superior de manera tal que su parte más alta se encuentre por lo menos a 1 m bajo la superficie terminada.

### 3.1.6 MICROTUNELES

#### 3.1.6.1 Generalidades

##### A. Requerimientos

El Contratista ejecutará los microtuneles completos de conformidad con la documentación contractual.

La técnica consiste en colocar cañerías de diámetro entre 300 mm hasta 500 mm utilizando una máquina microtunelera sin tener que excavar zanja. Así mismo la máquina tunelera ejecuta:

- 1) el túnel apropiado,
- 2) el sostén provisorio de las paredes laterales y del frente de ataque,
- 3) la evacuación de la tierra desalojada, y
- 4) la colocación del revestimiento del túnel.

##### B. Presentaciones

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras los planes detallados de los métodos y equipos a usar en la ejecución del túnel.

#### 3.1.6.2 Procedimientos

##### A. Se utilizará la colocación por microtunelera cuando deban instalarse caños debajo de afirmados donde las condiciones de tráfico y/o de espacio hagan muy difícil o impráctica la excavación de zanjas.

La microtunelera será colocada dentro de un pozo de ataque cuyas dimensiones serán lo menor posible. Para un pozo de ataque circular, el diámetro no deberá superar los 4 m.

La extracción de la microtunelera se realizará por un pozo de salida cuyo diámetro deberá también ser lo menor posible y no deberá superar los 2,50 m.

##### B. La microtunelera deberá disponer de:

- 1) un guía láser,
- 2) un [dispositivo] de inyección de [barro bentonítico] con el fin de rellenar el espacio anular y de disminuir la abrasión de los rozamientos,
- 3) un [dispositivo] de control de la presión de [barro] o de la presión de tierra ante la herramienta de corte,
- 4) un [dispositivo] de junta hermética en la entrada a fin de permitir un trabajo bajo la napa freática,
- 5) un sistema de retracción y de inyección de [gravas cemento] en caso de tener que efectuar la retracción de la microtunelera.

C. El Contratista deberá disponer de una tunelera hidráulica tipo À MARINAGE y de una tunelera À MARINAGE À VIS.

##### D. Las cañerías utilizadas serán caños de [Hormigón Armado] o de [PRFV].

Los caños deberán ser especialmente controlados durante su fabricación con el fin de que queden aptos.

##### E. La excavación de los pozos de ataque y de salida serán ejecutados conforme a la

Cláusula 3.1.4 "Excavaciones a Cielo Abierto".

Las tolerancias de colocación de cañerías por microtunelera serán las siguientes:

- 1) tolerancia de posición en plano 5 cm para una longitud de 100 m,
- 2) tolerancia en altitud: 5 cm para una longitud de 100 m.

No se admitirá ninguna cañería contra pendiente.

F. Se colocará junto con las cañerías no metálicas un cable metálico con revestimiento de plástico para la detección del caño.

### 3.1.7 ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES

#### 3.1.7.1 Generalidades

A. El Contratista eliminará el agua de las excavaciones proveyendo todos los equipos y mano de obra necesaria, completo de conformidad con la documentación contractual.

B. Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a tal fin. Toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas, encamisados hincados o túneles deberá ser removida por el Contratista de tal forma que no se produzcan daños a personas, propiedades, creen inconvenientes, condiciones desagradables, o condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades que amenazarán la salud pública.

#### 3.1.7.2 Procedimiento

A. El Contratista deberá proveer, instalar, operar y mantener bombas, caños, dispositivos y equipos de suficiente capacidad para mantener el área excavada como también las áreas de acceso libres de agua. Tal operación se mantendrá hasta que el área esté rellena a un punto en el que el agua no interfiera con la correcta colocación de los caños y sus componentes o los rellenos. El Contratista deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de suspender la operación de desagote.

B. El Contratista deberá proveer todos los medios de trabajo y facilidades necesarias para alimentar las bombas. El agua que se extraiga de los pozos de bombeo para el abatimiento de la napa freática, será limpia, sin arrastre de material fino. Si el agua es estable y sin olor, se podrá descargar en el sistema de recolección de aguas de lluvia en el lugar aprobado por la Inspección de Obras. Para defensa de las cámaras o de los pozos de trabajo contra avenidas de agua superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección de Obras.

C. Para la eliminación del agua subterránea si fuese necesaria, el método utilizado deberá adaptarse a los tipos de suelo que atraviese la instalación, teniendo en cuenta que no deberán afectarse las construcciones aledañas. De ser necesario se empleará el método de depresión por puntas coladoras (Well Point).

D. En el caso que los pozos de las residencias particulares, en la vecindad de la obra, llegaran a secarse durante las operaciones de desagote, el Contratista deberá coordinar para proveer un método alternativo de suministro de agua a las partes afectadas durante la construcción.

E. Los drenes que se construyan a lo largo de la excavación serán especialmente diseñados para tal finalidad.

F. Los drenajes, si fueran necesarios, se construirán en el fondo de la excavación, tendrán la sección suficiente para lograr las condiciones enunciadas en el presente. Estarán constituidos por caños de cemento perforados colocados a junta seca y rodeados de una capa de canto rodado o por cualquier otro procedimiento eficaz que proponga el Contratista y sea aceptado por la Inspección de Obras.

### 3.1.8 PUENTES PLANCHADAS Y PASARELAS

#### 3.1.8.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá Puentes, Planchadas y Pasarelas completos. De conformidad con la documentación contractual.

B. La construcción de las obras por parte del Contratista no deberá causar inconvenientes innecesarios al público. El Contratista deberá tener siempre presente, durante la planeación de las obras, el derecho de acceso del público. A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el tráfico peatonal y de vehículos será **PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS – INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

permitido durante la ejecución de las obras. En algunos casos el Contratista tendrá que proveer un desvío o ruta alterna previamente aprobada por la Inspección de Obras.

#### 3.1.8.2 Procedimiento

A. El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

B. El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida siempre y cuando sea por un periodo de tiempo que en la opinión de la Inspección de Obras sea razonable. Si el relleno de la obra estuviese completo a un grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios.

C. Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas.

D. El Contratista deberá cooperar con las diferentes entidades encargadas en el reparto del correo, recoger la basura, y demás servicios de tal forma que se puedan mantener los horarios existentes para su prestación.

#### 3.1.9 DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

##### 3.1.9.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios completos de conformidad con la documentación contractual.

B. Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

##### 3.1.9.2 Procedimiento

A. El Contratista ejercitará todas las precauciones razonables para proteger los canales, drenajes y charcos de agua contra la contaminación y deberá programar sus operaciones de tal forma que pueda minimizar la creación de barro y sedimentos en dichas instalaciones. El control de la contaminación de agua deberá consistir en la construcción de aquellas instalaciones que puedan ser requeridas para prevenir, controlar y suprimir la contaminación del agua.

B. El Contratista deberá mantener un sistema de drenaje dentro y a través del sitio o lugar de trabajo. No se permitirán represas hechas con tierra en áreas asfaltadas pavimentadas. Represas temporales hechas con bolsas de arena, concreto asfáltico u otro material permitido para proteger el área de trabajo cuando sea necesario, siempre que su uso no cree una situación peligrosa o de fastidio al público. Dichas represas se removerán del sitio una vez que no sean necesarias.

C. No deberá interrumpirse el transporte y eliminación de aguas servidas. En el caso de que el Contratista interrumpa las instalaciones cloacales existentes, deberá transportarse el flujo cloacal en conductos cerrados, y eliminarse mediante un sistema de cloacas con condiciones sanitarias adecuadas. No se permitirá la conducción de residuo cloacal hacia el interior de zanjas, ni su cobertura posterior con relleno.

#### 3.1.10 APUNTALAMIENTOS - DERRUMBES

##### 3.1.10.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes completos con la documentación contractual.

B. Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

#### 3.1.10.2 Procedimiento

A. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin.

B. En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

C. Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

D. Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repunte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran.

#### 3.1.11 DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES

##### 3.1.11.1 Generalidades

A. El Contratista será responsable del depósito de los materiales extraídos de las excavaciones, de acuerdo con la documentación contractual.

##### 3.1.11.2 Procedimiento

B. La tierra o material extraído de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al tráfico, como así al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección de Obras pudieran evitarse.

C. Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán gestionadas por el Contratista.

D. Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aun cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección de Obras. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección de Obras testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para AGUAS SANTAFESINAS S.A. y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

#### 3.2 RELLENOS

##### 3.2.1 RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS

###### 3.2.1.1 Generalidades

A. El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos completos de conformidad con la documentación contractual.

B. En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las del presente, se aplicarán las más estrictas.

###### 3.2.1.2 Procedimiento

A. El relleno no será volcado directamente sobre los caños o estructuras.

B. No se colocará relleno hasta haber drenado totalmente el agua existente en la excavación, excepto cuando se trate de materiales para drenaje colocados en sectores sobre-excavados.

C. El material de relleno se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm. La operación será continua hasta la finalización del relleno.

D. El Contratista procederá tan pronto como sea posible a rellenar las excavaciones que deban quedar rellenas.

E. Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenos con material apropiado.

F. Los vacíos dejados por tablestacados, entibamientos y soportes serán rellenos en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

G. Requisitos para el Relleno de Zanjas

1) Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basada en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma.

2) El Contratista mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos hasta un plano horizontal de 0.15 m por encima de la parte superior del caño.

3) Si en cualquier lugar bajo dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución, se deberá "mejorar" el relleno de la zona de caños o aumentar la clase de caño según se especifica en el presente, sin costo alguno para AGUAS SANTAFESINAS S.A. Se entenderá por relleno "mejorado" el relleno con arena-cemento u otros materiales similares, a satisfacción de la Inspección de Obras.

4) Si se excede la ovalización permitida para el caño, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el caño, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y el relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el AGUAS SANTAFESINAS S.A.

H. Relleno de la zona de caño

1) La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la superficie inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a 15 cm por encima de la superficie superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre el rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre el rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo.

2) El material de relleno de la zona de caño será colocada y compactada de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería.

3) Se proveerá de lecho de apoyo para todas las cañerías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

4) Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

5) Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho.

6) Después de la compactación del lecho de apoyo, el Contratista realizará el recorte final utilizando una línea de hilo tensado para establecer la inclinación, de modo que, desde el momento en que se lo tienda por primera vez, cada tramo del caño esté continuamente en contacto con el lecho de apoyo a lo largo de la parte inferior extrema del caño. La excavación de nichos de remache para las uniones espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán según se requieran.

7) Se rellenará la zona de caño con el material de relleno especificado en los planos de ejecución. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

I. Relleno de la zona de zanja

Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada, y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja. La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano de 15 cm por encima de la superficie superior del caño y el plano que se encuentra a un punto de 45



cm por debajo de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, 45 cm por debajo de la rasante del mismo.

**J. Relleno Final**

Se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante del mismo.

**K. Relleno alrededor de estructuras**

1) El relleno alrededor de obras de mampostería u hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños.

2) Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección de Obras y aprobada

3) Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Normal.

4) En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobre-excavación de 20 cm de profundidad que será rellena con grava. Esta grava cumplirá con los requerimientos de la sección 2.3.3 "Gravas para relleno" y se compactará a una densidad no inferior al 90% de la determinada mediante el ensayo Proctor Normal.

**L. Terraplenamientos**

1) Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución.

2) El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.

**3.2.2 PRUEBAS DE COMPACTACIÓN**

**3.2.2.1 Generalidades**

A. El Contratista realizará las compactaciones completas de conformidad con la documentación contractual.

B. Los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

C. Sólo se permitirá el empleo de otros métodos de compactación si la Inspección de Obras lo autoriza expresamente.

D. La autorización dada por la Inspección de Obras para el empleo de un determinado método de compactación no implicará disminución alguna en la responsabilidad del Contratista, la que continuará siendo plena por los resultados obtenidos y por los posibles daños producidos a terceros o a la instalación que se construye.

E. En el momento de efectuarse la compactación el contenido de humedad del material de relleno será tal que el grado de compactación especificado pueda ser obtenido y el relleno resulte firme y resistente. El material de relleno que contenga exceso de humedad, no será compactado hasta que el mismo se reduzca lo suficiente como para obtener la compactación especificada.

**3.2.2.2 Procedimiento**

**A. Los métodos de compactación a emplear serán:**

1) Compactación Mecánica: Nempleando equipos estáticos o dinámicos.

2) Compactación Manual: empleando pisonos de tamaño y peso adecuados.

B. En la compactación del relleno de zanjas para cañerías sólo podrá emplearse compactación manual dentro de la zona de caño y hasta 0.20 m por encima de la misma. Por encima de ese nivel, podrá emplearse compactación mecánica.

**C. Grado de compactación requerido**

Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será:

- |    |                                  |     |
|----|----------------------------------|-----|
| 1) | Zona de caño                     | 90% |
| 2) | Zona de zanja                    | 90% |
| 3) | Relleno final                    | 90% |
| 4) | Relleno alrededor de estructuras | 95% |

D. Ensayos de compactación en el terreno

La Inspección de Obras podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

### **3.3 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS - AGUA**

#### **3.3.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE**

##### **3.3.1.1 Generalidades**

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

##### **3.3.1.2 Procedimiento**

A. Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

B. Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes o caídas. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

C. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que, a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

D. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta.

Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

E. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

F. Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical. En los lugares con pendiente cero se tratará de colocar en forma totalmente horizontal.

G. Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

#### **3.3.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES**

##### **3.3.2.1 Generalidades**

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

##### **3.3.2.2 Procedimiento**

##### **A. Transporte y Manejo de Materiales**

##### **1) Transporte:**

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

2) Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

3) La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será de 90 % de densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

#### **B. Tendido de los Caños**

1) Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

2) Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos de ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

3) Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10%. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

4) Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

5) Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

#### **C. Juntas Tipo Espiga y Enchufe**

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

#### **D. Obstrucciones**

1) Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

2) En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

3) El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

4) Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

#### **E. Limpieza**

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalizar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar y desinfectar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

#### **F. Condiciones Climatológicas**

1) Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

2) No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

#### G. Válvulas

1) Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

2) Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

#### H. Continuidad Eléctrica entre Caños/Puestos para Medición de Potencial

Cuando se instalen cañerías metálicas, el Contratista deberá obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de continuidad eléctrica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor.

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

#### I. Protección Catódica

En el proyecto, AGUAS SANTAFESINAS S.A. no hizo provisión alguna para su Protección Catódica de las cañerías metálicas.

Es la responsabilidad del Contratista obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de Protección Catódica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor.

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

#### J. Cinta

##### 1) Advertencia:

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías metálicas y tendrá las siguientes características: color azul; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios.

##### 2) Detección y Advertencia:

Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color azul; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios, inserto en la cinta deberá tener un alma de aluminio o sistema equivalente a efectos de permitir la detección desde la superficie mediante equipamiento idóneo".

### 3.3.3 TAPADA DE LA CAÑERÍA

#### 3.3.3.1 Generalidades

A. Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

#### B. Tapada de Diseño

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro	Tapada de Diseño
m	m
1.000 y mayores	1.800
0.900	1.800

0.800	1.500
0.700	1.500
0.600	1.500
0.500	1.500
0.400	1.200
0.300	1.200
0.250 y menores	1.000

**C. Tapada Mínima**

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 80 cm. Para diámetros mayores la tapada mínima será de 110 cm.

**3.3.3.2 Procedimiento**

A. Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no se indique otra. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

B. Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

C. Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

**3.3.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS**

**3.3.4.1 Generalidades**

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

**3.3.4.2 Procedimiento**

A. El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

B. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H 13.

C. Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 mca o como indiquen los planos de proyecto.

D. Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

E. Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

F. El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

G. Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

**3.3.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

**3.3.5.1 Generalidades**

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

**3.3.5.2 Procedimiento**

**A. Tendido de Cañerías**

1) Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

2) Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

**B. Juntas de Aro de Goma**

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

**C. Revestimiento Externo**

1) Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C105/A21.5.

2) Protección de Equipos Anexos:

Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.

3) Protección de Piezas Especiales:

Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterrados también se recubrirán en polietileno.

### 3.3.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

#### 3.3.6.1 Generalidades

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para conducciones a presión, completos, de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.3.6.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 3839, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. Por cada orden de trabajo, el fabricante de los caños proveerá personal sobre el terreno durante la instalación de los primeros 200 m de cañería, para instruir al Contratista sobre el método para instalar adecuadamente la cañería de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Se presentará una certificación manifestando que se dieron dichas instrucciones, y que el fabricante de los caños da fe de que el Contratista conoce plenamente la necesidad de instalarlos en la forma indicada.

C. No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

**D. Juntas en el Terreno:**

1) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

2) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

### 3.3.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC

#### 3.3.7.1 Generalidades

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para conducciones a presión, completos de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.3.7.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.



B. El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrio, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

C. No se permitirá colocar caños de PVC para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A 420.

### 3.3.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

#### 3.3.8.1 Generalidades

El Contratista instalará cañerías de polietileno completas, de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.3.8.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de las normas AWWA C 906-1990 y ASTM D 2321, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

No se permitirá la instalación de caños de Polietileno para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

#### B. Juntas en el Terreno

Las juntas por electrofusión se armarán de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante de los caños.

### 3.3.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ACERO

#### 3.3.9.1 Generalidades

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales, completos de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.3.9.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M11, la soldadura en el terreno según Norma ANSI/AWWA C206, las piezas especiales según Norma AWWA C208, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos" e instrucciones suministradas por el fabricante de los caños.

#### B. Soldadura en el Terreno

Todos los procedimientos de soldadura estarán precalificados de conformidad con la Norma ANSI/AWS D 1.1 "Código estructural de Soldadura: Acero". Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de esa misma norma.

#### C. Revestimiento de las Juntas

##### 1) General:

Los encastres interiores y exteriores de las juntas se limpiarán cuidadosamente, eliminándose toda agua, láminas sueltas, suciedad y demás materiales extraños que hubiera en la superficie interna del caño. El cemento para la lechada de la junta debe estar de acuerdo a las indicaciones anteriores.

##### 2) Revestimiento de Juntas con Mortero de Cemento:

Una vez que se ha tendido el caño y se ha colocado suficiente relleno entre las juntas para sujetar el caño en su lugar, se llenará el espacio anular externo alrededor de las juntas del caño con lechada que no se reduzca. Se utilizarán como encofrado bandas de tela revestidas de caucho de polietileno. La lechada consistirá en una parte de cemento y no más de 2 partes de arena, mezclada cuidadosamente con agua hasta obtener consistencia de crema espesa. Se mojará con agua la superficie de la junta en contacto con la lechada de modo que esté absolutamente húmeda cuando se coloque la lechada. La junta se llenará entonces con lechada, vaciándola sólo, por un lado, y se comprimirá con una varilla o vibrador de modo que la lechada llene completamente el receso de empalme. Se vaciará la lechada hasta que se complete el rellenado del receso del empalme en una operación. Se deberá tomar la precaución de no dejar ningún espacio sin rellenar. El progreso de esta operación de cubrimiento con lechada se mantendrá lo más cerca posible a la última junta instalada, excepto que en ningún caso se colocará lechada más cerca que 3 juntas del caño que se está tendiendo.

##### 3) Bandas de Lechado:

Las bandas de lechado para trabajo pesado serán de tela revestida de caucho de polietileno lo suficientemente fuertes para soportar el mortero fresco, resistir el comprimido del mortero y liberar los excedentes de agua. El plástico de caucho será 100 % de celda cerrada, químicamente inerte, insoluble en agua, resistente a álcalis y solventes.

4) El forro de la tela se cortará y coserá dentro de tiras de 23 cm de ancho con ranuras para colocar correas o zunchos de acero en los bordes externos. La banda de polietileno cubrirá la circunferencia interior de la banda de lechado por completo, con una longitud suficiente para permitir una superposición de 20 cm del caucho en, o cerca de, la parte superior del empalme del caño. Se permitirá el uso de los empalmes para proveer continuidad del material. La tela de polietileno se protegerá de la luz directa del sol.

5) La banda de tela de polietileno se centrará sobre la junta. Se extenderá aproximadamente el mismo ancho sobre cada extremo de los caños unidos en la junta. Se sujetará al caño con correas de acero. Después de rellenar el espacio exterior de los empalmes con lechada que no se reduzca, se deberá cerrar y sobreponer las solapas de manera que encierre la lechada completamente con la tela de polietileno. La banda de lechada permanecerá en posición en el empalme de caño.

6) Revestimiento de las Juntas de Caños Revestidos con Esmalte al Alquitrán en el Taller o Revestidos con Cintas:

Las juntas de los caños revestidos con cinta o de aquellos revestidos con esmalte al alquitrán estarán imprimados y envueltos con cinta de empalme elastomérica de dos espesores y de 300 mm de ancho, Tipo II de acuerdo con ANSI/AWWA C209. El espesor total del envoltorio de cinta será por lo menos 1,8 mm y estará colocado sin arrugas, y todas las superposiciones estarán unidas. Toda cinta de imprimación y empalme será compatible con el revestimiento del caño.

7) Todas las juntas recubiertas de cinta serán probadas por la Inspección de Obras con un detector eléctrico de defectos con un rendimiento mínimo de 12.000 voltios que será provisto por el Contratista. Las pruebas serán realizadas con un voltaje de 6.000 a 7.000 voltios. El Contratista reparará cualquier superficie pasada por alto y dicha reparación no implicará costo alguno para AGUAS SANTAFESINAS S.A.

8) Reparación de Revestimientos:

La reparación de revestimientos se realizará con cinta e imprimador conforme a ANSI/AWWA C209. Cuando la inspección visual muestra una parte del sistema de cintas dañada, dicha área dañada será sometida a una prueba eléctrica de superficies pasadas por alto de 6.000 a 7.000 voltios.

9) Con posterioridad a la reparación del área dañada si la prueba de áreas pasadas por alto indica que aún existe un área pasada por alto, la cinta interior quedará expuesta y el área expuesta será limpiada con solvente de xilol, o una substancia equivalente, y el área revestida con imprimador de cinta. Luego se aplicará un parche de cinta aplicada en frío de un espesor de 0,9 mm y de tamaño suficiente para cubrir el área dañada, más una superposición de por lo menos 2 pulgadas en todas las direcciones. Se probará el área parchada nuevamente a fin de encontrar áreas pasadas por alto. Si no se detectan, se aplicará una segunda capa de cinta de 0,9 mm de espesor sobre el primer parche. La segunda capa de cinta se superpondrá sobre la primera capa por lo menos 50 mm en todas las direcciones.

10) Cuando las pruebas muestran que no hay áreas pasadas por alto, se aplicará una nota sobre el área indicando que la prueba fue satisfactoria.

### 3.3.10 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON ALMA DE ACERO

#### 3.3.10.1 Generalidades

El Contratista instalará las cañerías de Hormigón Armado, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.3.10.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M9, a los requisitos aplicables de la Sección 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", y a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños. La soldadura en el sitio se ajustará a la Norma ANSI/AWWA C206. El mortero para las juntas debe ser de hormigón portland, del mismo tipo utilizado en el revestimiento del caño.

B. Revestimiento de las Juntas

1) General:

Las superficies interiores y exteriores de las juntas se limpiarán cuidadosamente, eliminándose toda agua, láminas sueltas, suciedad y demás materiales extraños que hubiera en la superficie interna del caño. El cemento para la lechada de la junta debe estar de acuerdo a las indicaciones anteriores.

2) Revestimiento de Juntas:

Una vez que se ha tendido el caño y se ha colocado suficiente relleno entre las juntas para sujetar el caño en su lugar, se llenará el espacio anular externo alrededor de las juntas del caño con lechada que no se contraiga. Se utilizarán como

encofrado bandas de tela revestidas de caucho de polietileno. La lechada consistirá en una parte de cemento y no más de 2 partes de arena, mezclada cuidadosamente con agua hasta obtener consistencia de crema espesa. Se mojará con agua la superficie de la junta en contacto con la lechada de modo que esté absolutamente húmeda cuando se coloque la lechada. La junta se llenará entonces con lechada, vaciándola sólo, por un lado, y se comprimirá con una varilla o vibrador de modo que la lechada llene completamente el receso de la junta. Se vaciará la lechada hasta que se complete el relleno del receso de la junta en una operación. Se deberá tomar la precaución de no dejar ningún espacio sin rellenar. El progreso de esta operación de revestimiento con lechada se mantendrá lo más cerca posible a la última junta instalada, excepto que en ningún caso se colocará lechada más cerca que 3 juntas del caño que se está tendiendo.

3) Bandas de Lechada:

Las bandas de lechada para trabajo pesado serán de tela revestida de caucho de polietileno lo suficientemente fuertes para soportar el mortero fresco, resistir la compresión del mortero y liberar los excedentes de agua. El plástico de caucho será 100 % de celda cerrada, químicamente inerte, insoluble en agua, resistente a álcalis y solventes.

4) El forro de la tela se cortará y coserá dentro de tiras de 25 cm de ancho con ranuras para colocar correas o zunchos de acero en los bordes externos. La banda de polietileno cubrirá la circunferencia interior de la banda de lechada por completo, con una longitud suficiente para permitir una superposición de 20 cm del caucho en, o cerca de, la parte superior de la junta del caño. Se permitirá el uso de los empalmes para proveer continuidad del material. La tela de polietileno se protegerá de la luz directa del sol.

5) La banda de tela de polietileno se centrará sobre la junta. Se extenderá aproximadamente el mismo ancho sobre cada extremo de los caños unidos en la junta. Se sujetará al caño con correas de acero. Después de rellenar el espacio exterior de los empalmes con lechada que no se contraiga, se deberá cerrar y sobreponer las solapas de manera que encierre la lechada completamente con la tela de polietileno. La banda de lechada permanecerá en posición en el empalme de caño.

### 3.3.11 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO

#### 3.3.11.1 Generalidades

El objetivo de esta sección es el de suministrar instrucciones para la instalación de cañería de Asbesto Cemento para conducciones a presión.

#### 3.3.11.2 Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11538, a los requisitos aplicables de la Sección 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos" y a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños.

## 3.4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS - CLOACAS

### 3.4.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE

#### 3.4.1.1 Generalidades

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

#### 3.4.1.2 Precauciones

A. Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

B. Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

C. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que, a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

D. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición

según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

E. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

F. Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

G. Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

### 3.4.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

#### 3.4.2.1 Generalidades

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

#### 3.4.2.2 Procedimiento

##### A. Transporte y Manejo de Materiales

###### 1) Transporte:

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

2) Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

3) La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será de [90] % de densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

##### B. Tendido de los Caños

1) Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

2) Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

3) Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

4) Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

5) Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

##### C. Juntas Tipo Espiga y Enchufe

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño

previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

**D. Obstrucciones**

1) Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

2) En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, well point, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

3) El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

4) Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

**E. Limpieza**

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalizar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

**F. Condiciones Climatológicas**

1) Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

2) No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

**G. Válvulas**

1) Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

2) Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente nivelados y en la ubicación indicada.

**H. Continuidad Eléctrica entre Caños/Puestos para Medición de Potencial**

Cuando se instalen cañerías metálicas, el Contratista deberá obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de continuidad eléctrica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor.

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

**I. Protección Catódica**

En el proyecto, AGUAS SANTAFESINAS S.A. no hizo provisión alguna para su Protección Catódica de las cañerías metálicas.

Es la responsabilidad del Contratista obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de Protección Catódica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor.

A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.



J. Cinta para Ubicación

"Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color anaranjado; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE CLOACA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios, inserto en la cinta deberá tener un alma de aluminio o sistema equivalente a efectos de permitir la detección desde la superficie mediante equipamiento idóneo".

### 3.4.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS

#### 3.4.3.1 Generalidades

A. Definición: Tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

B. Tapada de Diseño: Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

- 1) Cuando se instalan colectoras por ambas veredas: 0.80 m.
- 2) Cuando se instala por una sola vereda o por calzada: 1,20 m.

C. Tapada Mínima: La tapada mínima de los colectores de diámetros mayores de 300 mm será de 110 cm.

#### 3.4.3.2 Procedimiento

A. Las cañerías se instalarán según las cotas indicadas en los Planos de Ejecución.

B. En presencia de una interferencia que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los Planos de Ejecución, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección de Obras.

C. Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

### 3.4.4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

#### 3.4.4.1 Generalidades

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil para Cloaca, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.4.4.2 Procedimiento

##### A. Tendido de Cañerías

1) Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

2) Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

##### B. Juntas de aro de Goma

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

##### C. Revestimiento Externo

1) Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C 105/A21.5.



2) Protección de Equipos Anexos: Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.

3) Protección de Piezas Especiales: Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterradas también se recubrirán en polietileno.

#### 3.4.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) SIN PRESIÓN INTERNA

##### 3.4.5.1 Generalidades

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para conducciones sin presión completos, de conformidad con la documentación contractual.

##### 3.4.5.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 3839, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. Por cada orden de trabajo, el fabricante de los caños proveerá personal sobre el terreno durante la instalación de los primeros 200 m de cañería, para instruir al Contratista sobre el método para instalar adecuadamente la cañería de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Se presentará una certificación manifestando que se dieron dichas instrucciones, y que el fabricante de los caños da fe de que el Contratista conoce plenamente la necesidad de instalarlos en la forma indicada.

C. No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

##### D. Juntas en Terreno

1) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

2) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

#### 3.4.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC SIN PRESIÓN INTERNA

##### 3.4.6.1 Generalidades

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para caños, sin presión interna, completos de conformidad con la documentación contractual.

##### 3.4.6.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

C. No se permitirá colocar caños de PVC para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

#### 3.4.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO SIN PRESIÓN INTERNA

##### 3.4.7.1 Generalidades

El Contratista instalará cañerías de polietileno sin presión interna, completas, de conformidad con la documentación contractual.

#### 3.4.7.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 2321 a los requisitos de las Cláusulas 3.1. "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de los caños, y a los requisitos complementarios indicados en el presente.

B. No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

##### C. Juntas en el Terreno

1) Los caños con uniones espiga y enchufe se tenderán con el extremo hembra orientado hacia adelante, en la dirección del tendido. La inclinación del caño se dará en líneas rectas, cuidando que no se formen hendiduras o puntos bajos.

2) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la unión enchufe, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión.

3) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro del enchufe del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

4) Si se utilizan juntas por electrofusión, se ejecutará la junta de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante.

#### 3.4.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

##### 3.4.8.1 Generalidades

El Contratista instalará las cañerías, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

##### 3.4.8.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11503-86, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. Junta en el Terreno: Las juntas serán de tipo espiga-enchufe con aros de goma. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.047-1974.

#### 3.4.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO

##### 3.4.9.1 Generalidades

El Contratista instalará las cañerías de Asbesto Cemento para cloacas completas, de acuerdo con la documentación contractual.

##### 3.4.9.2 Procedimiento

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11538, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

### 3.5 CONEXIONES

#### 3.5.1 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

##### 3.5.1.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para agua, completas, de conformidad con la documentación contractual.

B. A lo largo de las cañerías distribuidoras y en los lugares que se indiquen en los diagramas de colocación, se instalarán las conexiones de enlace con las obras domiciliarias de provisión de agua, del diámetro que fije AGUAS SANTAFESINAS S.A. para cada propiedad.

C. Las conexiones constarán de los siguientes elementos:

- 1) elemento de unión a la cañería distribuidora
- 2) cañería
- 3) llave de paso
- 4) caja para alojar al conjunto llave de paso - medidor

Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, no se instalará el medidor, dejándose en su lugar un trozo de caño unido mediante acoplamientos roscados, de tal manera que la instalación del medidor pueda hacerse con sólo desenroscar los acoplamientos, retirar el trozo de caño y colocar en su lugar al medidor.

D. En las conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, se preverá la futura instalación de un medidor bridado.

E. A los efectos de la Cláusula 2.1.1 "Presentaciones", deberá presentarse lo siguiente:

- 1) Planos de Taller de las dimensiones de todos los accesorios y elementos auxiliares.
- 2) Información técnica del tipo de resina propuesto y los aditivos utilizados, de las normas bajo las cuales se realizaron los ensayos requeridos y los resultados de los mismos.
- 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta Cláusula están en conformidad a los estándares de calidad requeridos.

F. Inspección

Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento.

Mientras dure la fabricación del elemento, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

G. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS SANTAFESINAS S.A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte de AGUAS SANTAFESINAS S.A.

### 3.5.1.2 Producto

A. Cañería

- 1) Se utilizará cañería de polietileno de alta densidad (PEAD). en los siguientes diámetros:

Diámetro interior ( mm )	Diámetro exterior ( mm )	Espesor ( mm )
20.4	25	2.8
32.6	40	3.7
40.8	50	4.6

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.4 "Cañerías de Polietileno de alta densidad".

- 2) Se utilizará cañería de fundición dúctil en los siguientes diámetros:

Diámetro interior ( mm )	Diámetro exterior ( mm )
60	77
80	98
100	118

150	170
-----	-----

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula "2.4.1 Cañerías de Fundición Dúctil".

**B. Accesorios y Llave de Paso**

- 1) Se construirán en bronce, fundición dúctil o metales inoxidables.
- 2) Las llaves de paso para diámetros de hasta 40 mm serán esféricas con cuerpo de bronce o material inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago y prensa estopa de bronce, asientos y O'Ring de teflon (Olitetrafluoetileno) y el extremo del medidor a instalar con tuerca loca o prisionera. La presión de trabajo será de 10 bar, temperatura máxima de trabajo 25°C y mínima de 5°C.
- 3) Para diámetros de 60 mm y mayor, la llave de paso será una válvula esclusa que cumplirá con las especificaciones indicadas en la Cláusula 2.6.1 "Válvulas Exclusa".

**C Caja**

- 1) La caja ubicada en la vereda alojará la válvula de paso y el tramo de cañería que reserva el espacio para el medidor.
- 2) Se construirán en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) u hormigón premoldeado con marco y tapa de fundición con las dimensiones adecuadas para alojar y reparar el conjunto que debe contener y con la forma y resistencia que permitan soportar el paso de vehículos.
- 3) Para conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, la Inspección de Obras definirá la cámara que deba realizarse en cada caso.
- 4) Cajas de PRFV:
  - (a) Las dimensiones mínimas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes:
    - dimensiones internas de la base menor: 200 mm X 450 mm,
    - dimensiones internas de la base mayor: 320 mm X 560 mm,
    - dimensiones de la tapa: 180 mm X 420 mm,
    - altura interna: 250 mm,
    - abertura superior 160 mm X 400 mm,
    - espesor de la tapa: 8 mm en el sobrerrelieve,
    - espesor de las paredes 2,8 mm
  - (b) Estas cajas tendrán, además, aberturas laterales para la entrada y salida de la conexión y poseerán una tapa con llave de cierre e identificación.
  - (c) El PRFV estará compuesto por resina termorígida políester de alta reactividad, del tipo de las desarrolladas para la producción de Premix y SMC (UB 3515, Polial PR 890 o equivalente) con agregado de fibra de vidrio y aditivos.
  - (d) Las propiedades requeridas para la resina serán:
    - (i) resistencia al ácido clorhídrico hasta el 5%,
    - (ii) resistencia al ácido sulfúrico hasta el 3%,
    - (iii) resistencia al hipoclorito de sodio hasta el 7%,
    - (iv) resistencia al hidróxido de sodio hasta el 8%
    - (v) resistencia a hidrocarburos en suspensión o emulsión hasta el 2%
    - (vi) absorción de agua menor al 0,5%
    - (vii) tiempo promedio de llama de 120 segundos (según ASTM D 635)
    - (viii) no presentar alteraciones luego de 200 horas de ensayo de envejecimiento acelerado (ASTM G25)
    - (ix) soportará una temperatura constante de entre 100 y 120°C
    - (x) dureza Barcol entre 40 y 60, según ASTM 2583.
  - (e) Deberán utilizarse los pigmentos necesarios para que el producto final tenga color negro. En el caso de utilizarse PRFV, la resina deberá cubrir perfectamente las fibras de vidrio, no pudiendo quedar fibras expuestas en la superficie. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas.
  - (f) Las cajas serán diseñadas para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja y la carga de una rueda de vehículo apoyada sobre la tapa.
  - (g) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm.

(h) Las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta base tendrá como mínimo 0.65 m de largo, 0.40 m de ancho y un espesor de 0.08 m.

(i) La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además, presentará el logotipo de AGUAS SANTAFESINAS S.A. en la misma altura del sobrerrelieve.

**5) Cajas de Hormigón Premoldeado:**

(a) Las dimensiones mínimas de las cajas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán:

- (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular
- (ii) dimensiones internas de la base menor: 180 mm x 420 mm
- (iii) dimensiones internas de la base mayor: 230 mm x 470 mm
- (iv) altura interna: 250 mm
- (v) espesor mínimo de las paredes laterales: 50 mm

(b) Tendrá que presentar dos aberturas laterales de 150 mm de altura y 100 mm de ancho en la zona inferior de las caras transversales para el pasaje de la cañería.

(c) El tipo de hormigón a utilizar será H17, la armadura será de acero conformado con límite de fluencia característico 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

(d) El hormigón deberá ser cuidadosamente compactado y ligeramente vibrado. El encofrado a utilizar deberá recibir la lubricación adecuada para permitir un fácil desencofrado. El tiempo de curado deberá ser como mínimo de 7 días.

(e) Las tolerancias dimensionales serán de 5 mm aplicada a todas las dimensiones de la pieza.

(f) Las cajas deberán presentar todas sus superficies uniformes y suaves, libres de defectos superficiales. No se aceptarán piezas dañadas y/o reparadas.

(g) La tapa tendrá 180 mm de ancho, 420 mm de largo y 8 mm de espesor a la altura del sobrerrelieve.

(h) Será de fundición dúctil, no quebradiza y no tendrá partes porosas, sopladuras, inclusiones de escorias o tierra o cualquier otro defecto. Las piezas deberán ser perfectamente limpiadas y rebabadas, y protegidas con una capa de pintura asfáltica.

(i) La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS SANTAFESINAS S.A. en la misma altura del sobrerrelieve.

(j) La tapa será removible y con un cierre tal que permita ser accionado con la misma llave que las cajas de medidores utilizadas por O.S.N. El cierre de la caja se realizará con el mismo sistema de contrapeso de las citadas tapas.

(k) Las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta base tendrá como mínimo 0,70 m de largo, 0.45 m de ancho y un espesor de 0,08 m.

(l) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm.

**6) Cajas de Poliamida:**

(a) Las dimensiones mínimas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes:

- (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular,
- (ii) dimensiones de la tapa: 202 x 442 mm,
- (iii) dimensiones internas de la base menor: 250 mm x 490 mm,
- (iv) dimensiones internas de la base mayor: 280 mm x 515 mm,
- (v) dimensiones externas de la base mayor: 329 mm x 568 mm,
- (vi) altura interna: 250 mm,
- (vii) espesor de la tapa: 4,6 mm (sin nervaduras interiores), más 1 mm de

sobrerrelieve,

- (viii) espesor de las paredes: 3,5 mm.

(b) En la entrada y salida de la conexión deberá presentar dos aberturas de 150 mm de altura y 100 mm de ancho en la zona inferior de los laterales menores. Estas aberturas tienen el objeto de permitir el paso de la cañería de conexión.

(c) Las tolerancias dimensionales serán de 5 mm aplicada a todas las medidas de la pieza, con la excepción de los espesores cuyos valores definitivos son los que permitan soportar la carga de diseño.

(d) Se deberá dejar un espacio entre la tapa y el borde interno de la caja menor a 2 mm.

(e) El cierre de la tapa se asegurará mediante una traba por interferencia flexible.

(f) La caja será diseñada para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja.

Adicionalmente deberá cumplir:

- (i) impacto: deberán soportar el impacto de una esfera de 500 g de peso cayendo de 1 m de altura,



- (ii) máxima deformación: luego de someter la caja al ensayo de carga ver punto (m)-la deformación residual máxima será de 2 mm.
- (g) Material constitutivo del conjunto caja/tapa: Resina termoplástica tipo PA66 -poliadipato de hexametildiamina- con agregado de elementos de refuerzo minerales y de agentes protectores a la degradación por energía radiante.
- (h) Las propiedades requeridas para la resina serán:
  - (i) resistencia a la tracción a la rotura (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D638: 21.000 libras/pulg<sup>2</sup>,
  - (ii) elongación a la rotura (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D638: 3 %,
  - (iii) módulo de flexión (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D790: 1.200.000 libras/pulg<sup>2</sup>,
  - (iv) impacto Izod con entalla (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D256: 156 Joule/M,
  - (v) impacto Izod con entalla (a -40°C / 50 % HR) según Norma ASTM D256: 89 Joule/M,
  - (vi) temperatura de deformación bajo carga de flexión (a 66 lb/pulg<sup>2</sup>) según Norma ASTM D648: 252°C,
  - (vii) temperatura de deformación bajo carga de flexión (a 264 lb/pulg<sup>2</sup>) según Norma ASTM D648: 250°C,
  - (viii) deformación bajo carga (a 2.000 lb/pulg<sup>2</sup> a 50°C) según Norma ASTM D621: 0,7 %,
  - (ix) abrasión (test Taber CS-17 Wheel/1000 g: 14 mg/1.000 ciclos,
  - (x) dureza Rockwell M según Norma ASTM D785: M 103,
  - (xi) coeficiente de dilatación lineal según Norma ASTM D696: 2,2 x 10<sup>-5</sup> m/m/°C,
  - (xii) absorción de agua (a 23 °C durante 24 hr) según Norma ASTM D570: 0,6 %,
  - (xiii) punto de fusión (método Fisher-Johns) según Norma ASTM D789: 255°C.
- (i) Resistencia a los agentes químicos, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función del tiempo de contacto con dichos agentes:
  - (i) naftas con plomo (21 días a 23°C): tracción < 10 %; elongación < 10 %,
  - (ii) tolueno (naftas sin plomo) (21 días a 23°C): tracción < 10 %; elongación < 10 %,
  - (iii) hidróxido de sodio al 10 % (21 días a 23°C): tracción < 10 %; elongación < 10 %,
- (j) Resistencia a la energía radiante, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función de la absorción de energía radiante mediante el ensayo acelerado del Weather-O-Meter.
  - (i) resistencia a la tracción: pérdida del 11,5 % (\*).
  - (ii) elongación: pérdida del 7,5 % (\*).
- (\*) Lote de muestras sometido a un nivel de energía absorbido de 10.000 KJoule/cm<sup>2</sup>, equivalente a 19 años de exposición en la ciudad de Buenos Aires sin sombras y/o reparos.
- (k) El conjunto caja/tapa será de color negro. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas.
- (l) La tapa será removible y tendrá en su cara expuesta un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS SANTAFESINAS S.A. en la misma altura del sobrerrelieve.
- (m) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm.
- (n) Para la colocación, las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta tendrá como mínimo 0,65 m de largo, 0,40 de ancho y un espesor de 0,08 m.

**7) Caja de Fundición Dúctil:**

- (a) Las dimensiones mínimas de las cajas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes:
  - (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular,
  - (ii) dimensiones internas de la base menor: 180 mm x 420 mm,
  - (iii) dimensiones internas de la base mayor: 310 mm x 560 mm,
  - (iv) altura máxima: 260 mm,
- (b) Tendrá que presentar dos aberturas en la zona inferior de las cajas transversales para el pasaje de la cañería.
- (c) Las cajas serán moldeadas de fundición dúctil.
  - (i) Resistencia mínima a la tracción según la norma internacional ISO 2531=4200 kg/ cm<sup>2</sup>.
  - (ii) Límite elástico mínimo según la norma internacional ISO 2531=3000 kg/cm<sup>2</sup>.
  - (iii) Alargamiento mínimo a la ruptura según la norma internacional ISO 2531=5%
  - (iv) La tapa tendrá 180 mm de ancho, 420 mm de largo.
  - (v) La caja expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además, presentará el logotipo de AGUAS SANTAFESINAS S.A. en la misma altura del sobrerrelieve.
- (vi) La tapa será no robable.
- (d) Resistencia mecánica de las cajas: Las cajas serán diseñadas para soportar:
  - (i) el empuje lateral provocado por la compactación del relleno de la zanja.



- (ii) las solicitaciones provocadas por la rueda de un vehículo apoyado sobre la tapa.
- (e) Los ensayos a realizar serán:
  - (i) Resistencia de la caja a la compresión en prensa hidráulica. La caja se apoyará sobre una mesa plana y sobre ella se colocará una chapa de hierro de 15 mm de espesor que cubra toda la superficie de la misma. Mediante prensa hidráulica se aplicará una fuerza no  $< 50 \text{ kg/cm}^2$  con un pisón de 10 cm de diámetro durante 15 minutos, no debiéndose observar alteraciones ni roturas en la caja.
  - (ii) Resistencia a la flexión de la tapa. Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg con un pisón de 10 cm de diámetro durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm.

### 3.5.1.3 Ejecución

- A. La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los planos Tipo A-17-1, A-18-1, A-19-1, A-20-1, A-21-1, A-21-2 y A-21-3 según corresponda.
- B. Los obreros que se empleen en la instalación de conexiones, deberán ser especialistas.
- C. Cañería Distribuidora de Fundición Dúctil  
Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con una abrazadera tipo silla y estribo colocada en la parte superior del diámetro vertical. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.
- D. Cañería Distribuidora de PVC  
Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.
- E. Cañería Distribuidora de PEAD  
Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará mediante soldadura térmica o abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.
- F. En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior.
- G. Luego se instala un tramo de cañería de polietileno de alta densidad, (PEAD) o fundición dúctil según corresponda, unida en un extremo, a las piezas de bronce de la conexión o ramal y en el otro extremo, a la válvula de paso ubicada en la vereda, mediante una transición de PEAD, fundición dúctil o bronce y una pieza de unión de bronce.
- H. La válvula de paso para conexiones de 40 mm de diámetro y menores será con uniones roscables en sus extremos (tipo esférica), ubicada dentro de una caja cerca de la línea municipal con tapa a nivel de la vereda.
- I. Luego de la válvula de paso se colocará (dentro de la caja) un tramo de tubería plástica (PEAD), con la distancia necesaria para un futuro medidor.
- J. En el caso de las conexiones de diámetro 60 mm y mayor, la Inspección de Obras indicará la forma de instalación.
- K. La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión. Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.
- L. Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la cañería distribuidora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneladoras, luego se instala la abrazadera sobre la distribuidora, se construye una base de hormigón con un soporte fijado a la misma para inmovilizar la válvula de paso, se coloca la misma, fijada al soporte anclado a la base de hormigón. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la válvula de paso y la abrazadera. Por último, se coloca la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal.
- M. Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.
- N. El caño de las conexiones largas se colocará a una profundidad mínima igual a 50 cm por debajo de las alcantarillas y a no menos de 80 cm por debajo de la calzada.
- O. Las conexiones tendrán siempre pendiente hacia la cañería distribuidora.
- P. La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

### 3.5.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA

#### 3.5.2.1 Generalidades

A. El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para cloaca, completas, de conformidad con la documentación contractual.

#### B. Inspección

Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento.

Mientras dure la fabricación del elemento, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

#### C. Ensayos

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS SANTAFESINAS S.A. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte de AGUAS SANTAFESINAS S.A. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para AGUAS SANTAFESINAS S.A.

#### 3.5.2.2 Producto

Se utilizará cañería de PVC DN 110. Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.5.3 "Cañerías de Policloruro de Vinilo no Plastificado".

#### 3.5.2.3 Ejecución

A. La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los planos Tipo C-01-1 y C-02-1 según corresponda.

B. Los obreros que se empleen en la instalación de conexiones, deberán ser especialistas.

C. La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión.

Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

D. Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la colectora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneleras, luego. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la colectora y la vereda. Por último, se coloca el ramal a 45º, la cañería ascendente y la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal.

E. Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven.

F. La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

### 3.6 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

#### 3.6.1 REGLAMENTOS APLICABLES

El cálculo y construcción de las estructuras de hormigón se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y Disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobadas por Resoluciones N° 55/87 y 69/87 SOP (ex CIRSOC).

En los aspectos no contemplados por el SIREA ni por las presentes especificaciones técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación de AGUAS SANTAFESINAS S.A.

En aquellos casos en que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes especificaciones técnicas, prevalecerán estas últimas.

### 3.6.2 REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Salvo que en los planos se indique lo contrario, regirán los siguientes requisitos:

3.6.2.1 Tipos de Hormigón para Estructuras: Para las fundaciones, estructuras en contacto con el suelo y/o con líquidos, se deberá emplear hormigón tipo H21 o superior, con una relación a/c=0.48.

3.6.2.2 Tipo de Acero: en todas las estructuras de hormigón armado se deberá emplear acero ADM 420 o ADN 420.

3.6.2.3 Tipo de Cemento: Cuando se indique en los planos o cuando el suelo o el agua en contacto con el hormigón presenten agresividad se empleará cemento altamente resistente a los sulfatos.

3.6.2.4 Fisuración: las estructuras en contacto con el suelo deberán ser verificadas a fisuración en la condición de ancho de fisura muy reducido.

3.6.2.5 Estanqueidad: Todas las estructuras de los elementos que contengan líquidos, estén o no en contacto con el suelo, deberán ser verificadas a estanqueidad.

3.6.2.6 Recubrimientos: Los recubrimientos de las armaduras estructurales en contacto con el suelo deberán ser de TRES (3) cm como mínimo.

3.6.2.7 Cuantías Mínimas de Armadura: Se adoptará como cuantía mínima el 0.25% de la sección de hormigón.

### 3.6.3 CONTROL DEL HORMIGÓN

3.6.3.1 A efectos de evaluar la resistencia potencial de cada tipo de hormigón, se extraerán muestras de hormigón fresco cada 50 m3 o fracción menor por día de trabajo y por estructura que se ejecute.

La evaluación se hará de la forma especificada en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

3.6.3.2 En los casos que el hormigón utilizado no cumpla con las condiciones fijadas en dicho reglamento, se procederá a realizar los ensayos especificados en el mismo para verificar la resistencia del hormigón de la estructura mediante la extracción y ensayo de testigos., pudiéndose presentarse dos alternativas:

A. Que el hormigón de la estructura cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será aceptada aplicando la siguiente multa calculada sobre el valor índice hasta un máximo del 50% del mismo:

$$Y = 0.2 x^2$$

siendo Y: descuento en %

$$X = \frac{(\sigma'_{bm} - \sigma'_{bm \text{ prob}})}{\sigma'_{bm}} \times 100$$

Para el caso que no cumpla la condición de resistencia media para la serie de ensayos, donde:

$\sigma'_{bm}$ : resistencia media mínima que debe cumplir cada serie de ensayos establecida en el reglamento.

$\sigma'_{bm \text{ prob}}$ : resistencia media de la serie de ensayos

$$y \quad X = \frac{(0.85 \sigma'_{bk} - \sigma'_{b \text{ ensayo}})}{0.85 \sigma'_{bk}} \times 100$$

Para el caso en que no se cumpla la condición de resistencia mínima individual donde:

$\sigma_{bm}$ : resistencia característica específica.

$\sigma_b$  ensayo: resistencia mínima individual de la serie.

De no cumplirse las DOS (2) condiciones, se efectuará el descuento mayor. El descuento se aplicará al volumen de hormigón correspondiente los elementos estructurales en que se haya empleado el hormigón representado por las muestras fallidas.

B. Que el hormigón de la estructura no cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será demolida en la zona que no cumpla las condiciones especificadas.

El tiempo que insuma la ejecución de los ensayos complementarios, así como su tramitación y/o eventual tarea de demolición, no será causal para solicitar prórroga en el plazo contractual.

### 3.6.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección de Obras, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección de Obras en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y/o a los planos de ejecución.

## 3.7 MORTEROS Y HORMIGONES

### 3.7.1 MEZCLAS A EMPLEAR

En las estructuras de hormigón armado se emplearán hormigones de los tipos especificados en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

A continuación, se indican los distintos tipos de morteros y hormigones usualmente especificados para usos no estructurales:

#### 3.7.1.1 Hormigones Simples

Hormigón	Cemento	Arena	Agregado grueso	
			Tamaño	
	Kgr	dm3	mm	dm3
A	250	480	10 a 30	720
B	200	480	10 a 50	720
C	150	480	10 a 50	720
D	118	472	10 a 50	944

#### Morteros para Mampostería y Rellenos

Morteroo	Proporción	Cemento	Arena Mediana	Arena Gruesa	Cal Hidráulica	Polvo de Ladrillos
		Kg.	dm3	dm3	Kg.	dm3
E	1:6	262	---	1257	---	---
F	1:8	203	---	1296	---	---
G	1:10	165	---	1320	---	---
K	1:3	479	1149	---	---	---
L	1:4	380	1216	---	---	---
M	1:2:1	---	664	---	174	332

#### Morteros para Revoques

Mezcla	Proporción	Cemento	Cal	Arena	Arena
--------	------------	---------	-----	-------	-------

			Aérea	Fina	Mediana
		Kg.	Kg.	dm3	dm3
N	1:2,5	---	171	952	---
O	½:1:3	194	139	927	---
P	½:1:3	194	139	---	927
R	1:1	1025	---	820	---
S	1:2	668	---	1068	---

3.7.1.4 En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20%, de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

### 3.7.2 PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS

3.7.2.1 El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros u hormigones cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

3.7.2.2 En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de 2 minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

3.7.2.3 Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

3.7.2.4 Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubiesen endurecido o que hayan comenzado a fraguar serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua una vez salidas las mezclas de la mezcladora.

3.7.2.5 No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- A. Las plantas centrales deberán ser previamente autorizadas por la Inspección de Obras a solicitud del Contratista.
- B. El tiempo de transporte y batido en camión no podrá exceder de una hora y media.
- C. El asentamiento del hormigón en la obra determinada mediante la prueba del cono, salvo que se indique lo contrario, no podrá exceder de 10 cm.
- D. En ningún caso se tolerará la adición posterior de agua
- E. Se rechazará todo hormigón en el que, por cualquier causa, se hubieran separado sus componentes.

### 3.7.3 CANTIDAD DE AGUA PARA EL EMPASTE

3.7.3.1 En la preparación de los hormigones estructurales se aplicará lo dispuesto en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

3.7.3.2 Para el resto de las mezclas, tanto en la preparación de morteros como en los hormigones, se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

3.7.3.3 La determinación de la consistencia plástica de los hormigones se hará mediante la prueba del cono (Norma IRAM N° 1536) y la Inspección de Obras fijará el asentamiento de la mezcla en cada caso.

### 3.7.4 CAJONES Y MEDIDAS PARA EL DOSAJE DEL CEMENTO Y DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

3.7.4.1 Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el Contratista deberá disponer de cajones o recipientes apropiados, a juicio de la Inspección de Obras, con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero u hormigón a fabricar. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, deberá proporcionar el número de balanzas apropiadas que se requiera para efectuar las pesadas de los materiales.

3.7.4.2 En ambos casos, esos elementos de medición serán verificados por la Inspección de Obras, colocándoseles un sello o marca de identificación.

### **3.8 MAMPOSTERÍA Y REVOQUES**

#### **3.8.1 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES**

3.8.1.1 La Mampostería responderá en cuanto a sus dimensiones a las indicaciones de los planos de ejecución.

3.8.1.2 Los ladrillos deberán ser mojados antes de colocarlos para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 15 mm de espesor aproximadamente.

3.8.1.3 Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar bien planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección de Obras, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical. Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón.

3.8.1.4 Antes de comenzar la construcción de mamposterías sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de este.

3.8.1.5 Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

3.8.1.6 La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente. En caso de soportarse con cimbras, estas no podrán ser removidas hasta que las estructuras presenten suficiente solidez.

3.8.1.7 Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y lo especificado o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección de Obras, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

3.8.1.8 La medición de la mampostería y de todos los rubros que comprendan albañilerías se efectuará de acuerdo con las dimensiones fijadas en los planos.

#### **3.8.2 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS PRENSADOS**

3.8.2.1 Se observarán en general las mismas reglas que para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes.

3.8.2.2 El espesor de las juntas será uniforme, de 1 cm como máximo. Si la mampostería quedase a la vista, se elegirán los ladrillos de modo que la cara vista no presente rajaduras ni deformaciones y que las aristas sean rectas y vivas.



### 3.8.3 REVOQUES Y ENLUCIDOS

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

3.8.3.1 Se comprobará que se ha dejado en rústico los muros, los recortes o salientes previstos en los planos de ejecución; de haberse omitido alguno, se procederá a efectuar los recortes o engrosamientos, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obras.

3.8.3.2 Se limpiarán los paramentos de muros, empleando cepillos duros, cuchilla y, escoba, en forma de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero.

3.8.3.3 Si hubiera afloraciones, se limpiarán con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua.

3.8.3.4 Se rellenarán los huecos dejados por los machinales u otra causa, con mampostería asentada en el mortero correspondiente.

3.8.3.5 Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro.

3.8.3.6 Luego de preparado el paramento en esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificados en cada caso.

## 3.9 PRUEBAS HIDRÁULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

### 3.9.1 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA

#### 3.9.1.1 Generalidades

##### A. Requisitos

1) El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

2) El suministro de agua para las pruebas se registrará por lo establecido en la Cláusula 1.5.4.1 "Agua para la Construcción".

B. Presentaciones del Contratista: Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con [48 horas] de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

#### 3.9.1.2 Producto

A. El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

B. Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> cuando la presión de prueba sea de 75 mCA o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

#### 3.9.1.3 Ejecución

##### A. Generalidades

1) Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

2) Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula 3.9.7 "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

##### B. Ensayos sobre las Cañerías

1) Generalidades: Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique. La cañería deberá taparse antes de los ensayos. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las

Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

2) Pruebas Hidráulicas: Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

(a) La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superará en ningún caso los 300 m.

(b) Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mCA. o la que se indique en la Orden de Trabajo.

(c) No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante 15 minutos, quitándose por espacio de 15 minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a 15 minutos.

(d) Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

(e) En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

(f) Se presentará, para consideración de AGUAS SANTAFESINAS S.A., un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- (i) Tramo de cañería ensayado.
- (ii) Tiempo de prueba.
- (iii) Material de la cañería y diámetro.
- (iv) Tipo de Uniones.
- (v) Piezas especiales incluidas en el tramo.
- (vi) Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- (vii) Tipo de Medidor

Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

3) Ensayo de Presión de Aire:

(a) El Contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra para realizar un ensayo de aire.

(b) El Contratista podrá llevar a cabo un ensayo de aire inicial sobre la línea principal después de compactarse el relleno. Dichos ensayos se considerarán efectuados para comodidad del Contratista, no requiriéndose la presencia de la Inspección de Obras.

(c) En cada sección de cañería se taponarán todas aberturas de la línea principal, y los extremos superiores de todas las conexiones domiciliarias. Si se comprueba que hay pérdidas, se soltará la presión del aire, se repararán las pérdidas y se comenzará nuevamente con el procedimiento del ensayo.

(d) El Contratista podrá optar por realizar el ensayo de aire para las juntas en forma individual, junta por junta, empleando equipos especializados. La presión máxima de ensayo será 0,2 kg/cm<sup>2</sup>.

(e) El ensayo de presión de aire no se considerará en ningún caso como sustituto de las pruebas hidráulicas.

### 3.9.2 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA

#### 3.9.2.1 Generalidades

##### A. Requisitos

1) El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías del sistema cloacal sanitario (cañerías sin presión interna), en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual.

2) El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula 1.5.4.1 "Agua para la Construcción".

B. Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

#### 3.9.2.2 Producto

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para controlar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

### 3.9.2.3 Ejecución

#### A. Generalidades

1) Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula 3.9.7 "Desagote de las cañerías". No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

2) Todos los ensayos se realizarán en presencia del Representante Técnico de la Inspección de Obras.

#### B. Ensayos sobre las Cañerías

1) Generalidades: Todas las cañerías de cloaca por gravedad se someterán a ensayo para determinar la exfiltración y/o infiltración y desviación, según se indique. La cañería deberá taparse antes de los ensayos. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando las pérdidas excedan las cantidades permitidas por las Especificaciones, el Contratista ubicará las pérdidas a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones, a fin de reducir las pérdidas hasta los límites especificados. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

2) Pruebas para detectar pérdidas: Se ensayarán los sistemas de cloacas sanitarias para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera:

(a) Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de invertido entre bocas de acceso adyacentes sea de 3 m o menos; ensayo de exfiltración de agua.

(b) Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de invertido entre bocas de acceso adyacentes sea mayor que 3 m; ensayo de presión de aire.

(c) Cloacas por gravedad con diámetro mayor de 600 mm; ensayo de exfiltración de agua.

#### 3) Ensayo de exfiltración de agua:

(a) En los casos especificados, cada sección de cloaca situada entre cada par de bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, cerrando el extremo más bajo de la cloaca a ensayar y la cloaca de entrada de la boca de registro más elevada, con elementos apropiados. Se llenará con agua la cañería; se eliminará el aire y se elevará la presión hasta 2 m de columna de agua, medidos sobre el intrados del punto más alto del tramo; o, si hay agua subterránea, 2 m de columna de agua por encima del nivel promedio del agua subterránea encontrada en las adyacencias, el que sea más alto. La presión se mantendrá como mínimo durante ½ hora.

(b) La pérdida admisible se determinará mediante la fórmula:

$$E = 0,4526 \times N \times D \times (H)^{1/2}$$

Donde:

E = Pérdida admisible en litros por hora de la cloaca sometida al ensayo.

N = Número de Juntas de la cloaca y conexiones domiciliarias ensayadas.

D = Diámetro interno de la cañería, en metros.

H = Presión sobre el intrados del punto más alto del tramo o, si hay agua subterránea por encima del intrados de la cañería, en el punto más alto del tramo la presión sobre el nivel promedio del agua subterránea, en metros de columna de agua.

#### 4) Ensayo de presión de aire:

(a) En los casos especificados, el Contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra para realizar un ensayo de aire.

(b) Cada sección de cloaca entre bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, taponando y abrazando todas aberturas de la línea principal de la cloaca, y los extremos superiores de todas las conexiones cloacales domiciliarias. Si se comprueba que hay pérdidas, se soltará la presión del aire, se repararán las pérdidas y se comenzará nuevamente con el procedimiento del ensayo.

(c) El ensayo final para determinar si hay pérdidas en la línea principal de la cloaca, y en las derivaciones de cloaca hasta las conexiones domiciliarias, se realizará en presencia de la Inspección de Obras, con el procedimiento establecido en la Norma ANSI/ASTM C 828 "Método de ensayo con aire a baja presión de cañerías de material vítreo".

(d) La presión máxima de ensayo será 0,2 kg/cm<sup>2</sup>. La caída de presión permisible mínima será de 0,07 kg/cm<sup>2</sup> sobre un período de ensayo de 30 segundos.

(e) El Contratista podrá optar por realizar el ensayo de aire para las juntas en forma individual, junta por junta, empleando equipos especializados. El Contratista presentará su procedimiento de ensayo para juntas para que la Inspección de Obras pueda analizarlo antes de los ensayos. Antes de cada ensayo, se mojará con agua el caño a la altura de la junta.

(f) El ensayo junta por junta no sustituirá al ensayo final de todo el tramo.

### 3.9.3 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - AGUA

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

### 3.9.4 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica. Junto con la colectora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

### 3.9.5 PRUEBAS HIDRÁULICAS, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS

#### 3.9.5.1 Generalidades

##### A. Requisitos

1) El Contratista realizará toda la limpieza, lavado, pruebas de desinfección de todas las estructuras hidráulicas y cañerías auxiliares, para agua potable.

2) El suministro de agua se registrará por lo establecido en la Cláusula 1.5.4.1 "Agua para la Construcción".

##### B. Presentaciones del Contratista

Se presentará un programa de ensayos escrito para su aprobación, por lo menos [48 hs] antes del comienzo de los ensayos, que contenga los planes propuestos para el traslado, control, eliminación y desinfección del agua.

#### 3.9.5.2 Producto

A. El Contratista determinará y proveerá las válvulas provisorias, divisiones u otros equipos y materiales a utilizar para el control del agua, sujeto a aprobación de la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan dañar la construcción o su función futura.

B. El cloro empleado para desinfección cumplirá lo indicado en 3.9.6 "Limpieza y Desinfección de las Cañerías".

#### 1.9.5.3 Ejecución

#### 1.9.5.4

##### A. Generalidades

1) Se someterán a ensayo todas las estructuras hidráulicas y cañerías auxiliares destinadas a agua potable. La desinfección deberá realizarse mediante cloración. Todas las operaciones de cloración y ensayo se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

2) En el caso de tanques y cisternas, se realizarán las operaciones de ensayo y cloración en forma conjunta.

3) El Contratista programará las operaciones de desinfección lo más tarde posible dentro del plazo del contrato, para asegurar que las instalaciones tengan el máximo nivel de desinfección al momento en que AGUAS SANTAFESINAS S.A. reciba la Obra. Los ensayos bacteriológicos serán realizados por un laboratorio de ensayos habilitado y aprobado por la Inspección de Obras. Los resultados de los ensayos bacteriológicos deberán cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad competente en materia de salud pública.

4) En el caso de que deban aplicarse terminaciones de pintura industrial u otras cubiertas protectoras a las superficies internas de la estructura hidráulica, dichas cubiertas se aplicarán después de terminarse todas las operaciones de ensayo, pero antes de la desinfección; en el caso de tanques, las cubiertas se aplicarán antes de realizarse las operaciones conjuntas de ensayo y desinfección.

5) Después de terminarse los ensayos y la desinfección, se realizará la descarga del agua en la forma establecida en la Cláusula 3.9.7 "Desagote de las cañerías".

B. Limpieza y Lavado Preliminar: Antes del ensayo y desinfección, deberán limpiarse todas las estructuras hidráulicas, lavando a manguera todas las superficies con manguera de alta presión y pico de tamaño suficiente **PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS – INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

para entregar un chorro mínimo de 200 l por minuto. Toda el agua, suciedad y material extraño que se acumule en dicha operación de limpieza se descargará de la estructura eliminándose adecuadamente.

**C. Ensayo de Estructuras Hidráulicas**

1) Generalidades: Los ensayos se realizarán antes de rellenar, salvo en los casos en que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. No se realizarán ensayos antes de cumplirse 14 días desde la terminación total de las paredes de estructura y sus respectivos sistemas de techos. El ensayo consistirá en llenar la estructura con agua hasta la máxima superficie de agua con que deba operarse. El régimen de llenado no superará los 60 cm de profundidad por día. Deberá repararse toda pérdida visible.

2) Comprobación y Reparación de Pérdidas: Después de llenarse la estructura, se realizará un ensayo para comprobar la existencia de pérdidas de agua, de la siguiente manera: se efectuará una medición inicial del nivel del agua. Se tomará una segunda medición a los siete días de la medición inicial. Se considerará que la estructura aprueba el ensayo si la pérdida de agua durante dicho plazo de 7 días, computada a partir de ambas mediciones de nivel, no supera el 0,2 % del volumen total de agua que contiene la estructura después de tomar en cuenta la pérdida por evaporación. En el caso de que mediciones intermedias o pérdidas observadas indiquen que se superarán las pérdidas permisibles, podrá darse por terminado el ensayo antes de finalizar el plazo de 7 días, tomándose medidas adecuadas para subsanar el problema antes de comenzar un nuevo período de 7 días. Si la estructura no aprobara el ensayo, se repetirá el mismo hasta un máximo de 3 períodos de ensayos de 7 días cada uno. Si después de 28 días la estructura aún no aprueba el ensayo de pérdidas, el Contratista deberá vaciar la estructura en la forma que apruebe la Inspección de Obras, y revisará el interior para verificar la existencia de fisuras u otra situación que pueda causar la pérdida. Todas las fisuras se calarán en "V" y se sellarán con sellador de poliuretano. Se reparará toda pérdida que se compruebe. Después de dichas operaciones, el Contratista ensayará nuevamente la estructura hidráulica. No se recibirá la estructura como terminada hasta tanto se apruebe el ensayo de pérdidas de agua y queden reparadas todas las pérdidas visibles. Tratándose de un tanque o cisterna, el nuevo ensayo se realizará en conjunto con una desinfección, excluyendo la operación de rociado.

3) Ensayo de Cañerías Auxiliares: Las cañerías auxiliares de estructuras hidráulicas deberán someterse a ensayo en la forma indicada en la Cláusula 3.9.1 "Pruebas Hidráulicas de las Cañerías con presión Interna".

**D. Desinfección de Estructuras Hidráulicas y Cañerías Auxiliares**

1) Todas las estructuras hidráulicas que almacenen o transporten agua potable se desinfectarán mediante cloración. La cloración de estructuras hidráulicas se realizará de acuerdo con lo establecido en la Norma ANSI/AWWA C652 "Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua" empleando una combinación de los Métodos de Cloración 2 y 3 con las modificaciones dispuestas en la presente.

2) Cloración: Se rociará una solución fuerte de cloro (alrededor de 200 mg/l) sobre todas las superficies internas de la estructura. Seguidamente se llenará la estructura parcialmente con agua, hasta una profundidad de alrededor de 30 cm. Durante la operación de llenado parcial, se inyectará una mezcla de cloro/agua mediante un mecanismo de cloración por alimentación de solución, de manera que se suministre una concentración uniforme de cloro durante toda la operación de llenado. El punto de aplicación deberá ser tal que la solución de cloro se mezcle rápidamente con el agua entrante. La dosis a aplicar al agua deberá ser suficiente para suministrar un residuo mínimo de cloro de alrededor de 50 mg/l al completarse la operación de llenado parcial. Se tomarán precauciones para evitar que la solución fuerte de cloro fluya hacia atrás hacia adentro de las líneas de suministro del agua. Después de terminarse el llenado parcial, se drenará suficiente agua de los extremos inferiores de la cañería auxiliar para asegurar que se llenen las líneas con el agua fuertemente clorada.

3) Período de Retención: Se mantendrá el agua clorada en la estructura parcialmente llena y cañería auxiliar durante un tiempo suficiente para destruir todas las bacterias no formadoras de esporas y, en todo caso, por lo menos durante 24 horas. Después de mantener el agua tratada con cloro durante el tiempo requerido, el residuo de cloro libre en la estructura y cañería auxiliar deberá ser de por lo menos 25 mg/l. Se operarán todas las válvulas mientras las líneas se encuentren llenas del agua fuertemente clorada.

4) Llenado Definitivo de la Estructura: Después de controlarse el residuo de cloro libre y de comprobarse que cumpla con el requisito precedente, se elevará el nivel del agua en la estructura hasta su cota final, mediante el agregado de agua potable. Antes de comenzar el llenado final, y salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario, la cantidad de agua fuertemente clorada que quede en la estructura después de llenarse la cañería deberá ser suficiente para producir un residuo libre de cloro de 1 a 2 mg/l cuando el agua se eleve hasta su cota definitiva. Después de llenarse las estructuras, se determinará la concentración del agua clorada. Si el residuo de cloro libre es menor que 1 mg/l, se aplicará una dosis adicional al agua que se encuentra en la estructura. Si el residuo de cloro libre es mayor que 2 mg/l, se vaciará parcialmente la estructura y se agregará más agua potable. En ningún caso se descargará agua antes de vencer el período de retención requerido.



E. Muestreo y Ensayo Bacteriológico: Las instalaciones de almacenamiento de agua desinfectada se someterán a muestreo y ensayo en la forma establecida en la Norma ANSI/AWWA C652 "Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua".

F. Conexiones al sistema existente: Cuando deban efectuarse conexiones a un sistema de agua potable existente, se limpiarán con lampazo o se rociarán las superficies internas de todas las cañerías y accesorios con una solución de hipoclorito al 1 % antes de instalarse. Comenzará el lavado completo en cuanto se termine la conexión, y continuará hasta que el agua que salga tenga una calidad comparable con la de suministro.

### 3.9.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS

#### 3.9.6.1 Generalidades

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.9.6.2 Procedimiento

Previo a la recepción de la obra, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

##### A. Mantenimiento del Caño Limpio

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

##### B. Limpieza y Tratamiento del Caño

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los compuestos listados en el punto H; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

C. Material para las Juntas: El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

D. Lavado de Cañerías una vez Instaladas: La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

E. Requerimiento de la Cloración: Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

F. Forma de Aplicación del Cloro: Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

- 1) Mezcla de gas cloro y agua
- 2) Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua
- 3) Mezcla de cal clorada y agua

G. Cloro Líquido: La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

H. Compuestos Clorados: El hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70% de cloro) y cal clorada (32-35% de cloro) deben ser diluidos en agua antes de su introducción en las cañerías maestras. El polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10.000 mg/l). La preparación de una solución clorada al 1% requerirá aproximadamente las siguientes proporciones de compuesto y agua:

Producto	Cantidad de Compuesto	Cantidad de Agua
Hipoclorito de Calcio (65-70% de cloro)	1 kg	63 litros
Cal clorada (30-35% de cloro)	2 kg	63 litros
Hipoclorito de Sodio (agua lavandina 5% de cloro)	1 litro	4.25 litros



I. Punto de Aplicación: El punto de aplicación del agente clorador estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

J. Régimen de Aplicación: El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de 24 horas quede un cloro residual a la ortotolidina de no menos de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropriadamente.

K. Cloración de Válvulas e Hidrantes: En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

L. Lavado y Prueba Final: Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería de acuerdo con los requisitos indicados en la Cláusula 3.9.7 "Desagote de las cañerías". El desagote se ejecutará mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente. Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

M. Repetición del Procedimiento: Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados en el punto L se optará por uno de los siguientes procedimientos:

- 1) Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.
- 2) Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

### **3.9.7 DESAGOTE DE LAS CAÑERÍAS**

#### **3.9.7.1 Generalidades**

El Contratista efectuará el desagote de las cañerías y estructuras de acuerdo con el procedimiento que se indica a continuación y conforme a la documentación contractual.

#### **3.9.7.2 Procedimiento**

A. El desagote de las cañerías en la limpieza y desinfección se ejecutará con métodos adecuados para la conducción del agua a los sumideros y puntos de desagote más cercanos a las salidas de las cámaras de desagüe, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. No deberá afectarse el tránsito de vehículos ni personas, ni producirse daños a pavimentos, veredas y propiedades. El Contratista será plenamente responsable de los daños que se pudieran producir debiendo resarcirlos a su exclusiva costa.

B. El Contratista deberá comunicar a la Inspección de Obras con una anticipación no menor de 5 días hábiles la fecha en que llevará a cabo la desinfección de la cañería y el método con que efectuará el desagote de la misma, el cual quedará a aprobación por parte de la Inspección de Obras.

### **3.10 ESPECIFICACIONES VARIAS**

#### **3.10.1 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS Y CÁMARAS DE DESAGÜE**

##### **3.10.1.1 Generalidades**

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con la documentación contractual.

##### **3.10.1.2 Procedimiento**

###### **A. Generalidades**

- 1) Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

2) La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

3) Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

4) Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

#### **B. Ejecución**

1) Las cámaras para hidrantes y válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos tipo N° A-03-1 "Conexión para hidrante" y A-08-1 "Cámara y conexión para válvula de aire" respectivamente. El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado.

2) Las cámaras para válvulas mariposa y las piezas especiales correspondientes se construirán según el Plano Tipo N° A-15-1 "Cámara para válvula mariposa". El aro de empotramiento que figura en estos planos deberá ser dimensionado por el Contratista. Los escalones de las cámaras para válvula mariposa serán de dimensiones iguales a las especificadas en el Pont a Mousson para escalones de fundición dúctil. Los escalones podrán ser de fundición dúctil, acero inoxidable AISI 304, o de aluminio 6.061 según Norma B-241 de ASTM. Los escalones de más arriba deberán permitir la colocación de un bastón de acero que cumpla la función de pasamanos.

3) Las cámaras de desagüe y de válvulas de retención se construirán según el plano tipo N° A-10-1 "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe.

4) Las cámaras para válvulas mariposa y de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2).

5) Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano tipo N° A-06-1 "Cámara para toma de motobombas".

6) La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

### **3.10.2 BOCAS DE REGISTRO**

3.10.2.1 Generalidades: El Contratista construirá bocas de registro, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **3.10.2.2 Producto:**

A. Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto, las bocas de registro serán de hormigón simple según plano tipo N° C-04-1 "Bocas de Registro para profundidades mayores de 2,50 m" y C-05-1 "Bocas de Registro para profundidades hasta 2,50" o de Hormigón premoldeado, según plano Tipo N° C-03-1 "Bocas de Registro de hormigón premoldeado".

B. Las bocas de registro deberán construirse con moldes metálicos no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberá subsanarlas el Constructor por su cuenta a satisfacción de la Inspección de Obras, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

C. Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor de 2 m, se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de Hormigón Simple o de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC), a opción del Contratista.

En el 1° caso responderá en todo a lo indicado en el plano tipo N° C-06-1 "Dispositivo de caída de hormigón simple".

En el 2° caso, responderá al plano tipo N° C-07-1 "Dispositivo de caída de PVC".

Cualquiera sea el dispositivo adoptado por el Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya.

D. Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en las superficies horizontales un revestimiento que será resina epoxy, de 1,4 mm de espesor y deberá cumplir los siguientes requisitos:

1) Resistencia al agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

2) Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather O Meter (Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/ Norma IRAM 1023.

3) Resistencia a los siguientes reactivos químicos (Según Norma ASTM D 543 60 T):

- (a) Solución de hidróxido de amonio al 10%
- (b) Solución de ácido cítrico al 10%
- (c) Aceite comestible
- (d) Solución de detergente al 2.5%
- (e) Aceite mineral (densidad 0.83 0.86)
- (f) Solución de jabón al 1%
- (g) Solución de NACO3 al 5%
- (h) Solución de NACL al 10%
- (i) Solución de H2SO4 al 2.5% y al 5%
- (j) Solución saturada de H2SO4 al 2.5%

4) Absorción de agua (S/Norma ASTM D570 T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser  $\leq 0.5\%$

5) Ensayo de adherencia al mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión  $\geq 20 \text{ Kg/cm}^2$ .

6) Resistencia al impacto: Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650g desde una altura de 2.40 m. nPara la realización de este ensayo las probetas serán colocadas s/ tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

E. La unión de los caños a las bocas de registro deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y aprobado por la Inspección de Obras.

F. En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección de Obras la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura y de colectoras que ventila.

G. Las cámaras de acceso en impulsiones de líquido cloacal de DN 400 o menores se harán de acuerdo con las dimensiones del plano tipo C-05-1.

### 3.10.3 MARCOS Y TAPAS

#### 3.10.3.1 Generalidades

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.10.3.2 Producto

A. Salvo que en los Planos del Proyecto se indique otra cosa, los marcos y tapas de las bocas de registro serán de fundición dúctil, las tapas serán articuladas. Las tapas a instalar en calzada responderán al plano Tipo C-08-1 "Marco y Tapa para bocas de registro en calzada", debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la norma NF-EN 124, D 400. Las tapas a instalar en vereda responderán al plano Tipo C-09-1 "Marco y Tapa para bocas de registro en veredas", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 Kn según la Norma NF-EN 124, D250.

B. Las tapas, marcos y cajas forman brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo N° A-16-1 "Marco y Tapa par válvula mariposa" y A-14-1 "Caja forma brasero". Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

C. La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N° A-11-1 "Marco y Tapa para cámara de desagüe, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

D. La tapa y marco de las tomas para motobomba serán según el plano tipo N° A-07-1 "Tapa y Marco para toma de Motobomba", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

E. Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo A-14-1 "Caja forma brasero".

F. Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo N°A-09-1 "Marco y Tapa para válvula de aire", debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

G. Las cajas para hidrante responderán al plano tipo N° A-05-1, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF-EN 124.

### 3.10.4 EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES Y CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES

#### 3.10.4.1 Generalidades

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completos de conformidad con la documentación contractual.

1) Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

#### 3.10.4.2 Procedimiento

A. Los empalmes, según los Planos de Proyecto respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

B. El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

C. Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas.

D. Para la ejecución de los empalmes de cloacas, se efectuará la rotura del cuerpo de la boca de registro, la colocación de la cañería, la junta en todo su perímetro, la adecuación del cojinete si correspondiese, las reparaciones necesarias y extracción de los materiales sobrantes. Los trabajos se realizarán en forma ininterrumpida hasta su finalización.

E. Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

### 3.10.5 CRUCES DE VÍAS FÉRREAS

#### 3.10.5.1 Generalidades

El Contratista ejecutará los cruces de vías férreas, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.10.5.2 Procedimiento

A. El Contratista dentro de los 30 días de la notificación de la Orden de Trabajo, deberá presentar a AGUAS SANTAFESINAS S.A. el presupuesto y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de cruces de vías férreas, ajustados a las exigencias de la autoridad ferroviaria jurisdiccional correspondiente.

B. La mencionada documentación será confeccionada por el Contratista sobre la base de los planos tipo N° A-22-1 y A-22-2.

C. Sin perjuicio de lo dispuesto en cada caso particular por la autoridad competente, las cañerías que se coloquen dentro de la zona de vías se ajustarán a las siguientes normas mínimas.

D. Cruces del Tipo I

1) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano, Plano Tipo N° A-22-1 "Cruces Ferroviarios Grupo I".

2) La excavación se realizará con máquina tunelera que permita hincar simultáneamente con el avance de la excavación a la cañería de acero que oficia de pre-revestimiento. Las dimensiones y espesores de este pre-revestimiento de acero, serán los indicados en el plano, Plano Tipo N° A-22-1; los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente.

3) Este trabajo se efectuará según lo especificado en la Cláusula 3.3.7 "Encamisados Hincados", salvo lo dispuesto en el presente.

4) La camisa de PRFV se colocará de modo que quede centrada dentro del pre-revestimiento, para ello llevará adheridos elementos que permitan su centrado y deslizamiento. Estará constituida por caños de PRFV de clase

16 bar, del espesor y diámetros indicados en el plano, Plano Tipo N° A-22-1 y longitud no inferior a los 12 m. Deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio". Las uniones entre caños se efectuarán con juntas laminadas a tope.

5) El espacio pre-revestimiento camisa, deberá inyectarse a presión para evitar la presencia de oquedades.

6) El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Portland normal y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante.

7) En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25 m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar.

8) En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25 m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios.

9) Los oferentes podrán proponer y cotizar el cruce con otros métodos de inyección, pero en todos los casos deberán detallar el método, mortero, aditivos y elementos a utilizar, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras.

10) La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento dentro de la camisa.

11) Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en el plano, Plano Tipo A-22-1.

12) En el caso de que la cañería conductora esté constituida por caños de PVC, éstos deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.3 "Caños de Policloruro de Vinilo no Plastificado".

13) Cuando se trate de caños de PRFV, serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope.

14) Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica.

15) Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula 3.1.5 "Encamisados Hincados".

#### **E. Cruces del Tipo II**

1) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano, Plano Tipo A-22-2 "Cruces ferroviarios Grupo II".

2) La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.

3) El pre-revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.

4) El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades.

5) La camisa de hormigón armado se ejecutará con hormigón H 21 y acero A 42 de acuerdo a lo indicado en el plano Tipo A-22-2 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201.

6) El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6 m, isponiéndose entre cada tramo una junta.

7) El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado.

8) La cañería conductora se ejecutará con caños de PRFV, que serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope.

9) Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento de hormigón "D" que deberá terminarse con revoque "R" y "S", perfectamente liso para permitir el deslizamiento.

10) La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento sobre el asiento.

11) Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica.

12) Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora y la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula 3.1.5 "Encamisados Hincados".



**F. Cruces del Tipo III**

- 1) Corresponden a los cruces de cañerías de diámetro superior a los 1200 mm.
- 2) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano Tipo N° A-22-2, adaptando las dimensiones.
- 3) La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero o dovelas prefabricadas de hormigón armado, se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo.
- 4) El pre-revestimiento deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.
- 5) El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades.
- 6) El conducto de hormigón armado será calculado en cada caso para soportar todas las cargas tanto internas como externas.
  - (a) Como cargas externas deberán considerarse:
    - (i) Carga de suelo de acuerdo a la tapada.
    - (ii) Napa freática en el caso de que pueda actuar.
    - (iii) Carga transmitida por el equipo ferroviario tipo Ferrocarriles Argentinos o carga del equipo Cooper E 80, en ambos casos considerando el impacto.
  - (b) Las cargas internas serán:
    - (i) Peso propio.
    - (ii) Peso del líquido.
    - (iii) Presión interna máxima (de prueba).

El dimensionado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201, debiéndose verificar la estanqueidad.

- 7) El conducto de hormigón armado se ejecutará con hormigón H 21 y acero A 42 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201.
- 8) El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6 m, disponiéndose entre cada tramo una junta.
- 9) El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado.
- 10) La cañería conductora cumplirá los mismos requisitos que en los cruces del Tipo II y el espacio entre ella y el conducto de hormigón armado se llenará de la misma manera que en ese caso.

### **3.10.6 CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL**

#### **3.10.6.1 Generalidades**

El Contratista ejecutará los cruces de rutas y caminos de jurisdicción nacional o provincial, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **3.10.6.2 Procedimiento**

- A. Sin perjuicio de lo dispuesto para cada caso particular por las autoridades competentes, las cañerías que se coloquen dentro de la zona de camino de rutas de jurisdicción nacional o provincial se ajustarán a las siguientes normas mínimas.
- B. Los cruces se efectuarán en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino. La cañería se colocará a una profundidad mínima igual a 1 m por debajo del fondo de cuneta o conductos pluviales o 2 m por debajo de la superficie del pavimento, la que resulte mayor.
- C. La cañería de los cruces se protegerá bajo el pavimento y taludes más 1 m a cada lado, mediante un caño camisa de acero (para cañerías de 400 mm. de diámetro y menores) o revestimiento autoportante de acero tipo "tunnel liner" de 1.5 m. de diámetro interior (para cañerías de diámetro superior a 400 mm.). En el resto del ancho de la zona de camino, puede reemplazarse el encamisado por una protección de losetas de hormigón señalizada mediante malla de material plástico.



D. Los caños a instalar en los cruces cumplirán con los siguientes requisitos:

		Ø NOMINAL DEL CRUCE (en mm)					
		100	150	200	250	300	400
CAÑOS	Material	PVC clase 10					PRFV 10 bar
C O N D U C T O R	Ø Int mm	---	---	---	---	---	400
	Ø Ext mm	110	160	225	250	355	---
	Espesor mm	5.5	7.7	10.8	11.9	15.0	5.5
C A M I S A	Material	Acero					
	Ø Ext mm	304.8	355.6	406.4	457.2	508.0	558.8
	Espesor	4.76	4.76	4.76	5.56	6.35	6.35

E. Para los cruces de diámetro superior a 400 mm., la cañería conductora estará constituida por caños de PRFV de clase 10 bar y de largo mínimo igual a 12 m.

F. En los tramos donde se exige la colocación de caño camisa, la excavación se realizará con máquina tunelera que permita hincar, simultáneamente con el avance de la excavación, a la cañería de acero que oficia de caño camisa; los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente. Este trabajo se efectuará según lo especificado en la Cláusula 3.1.5 "Encamisados Hincados" salvo lo dispuesto en el presente.

G. Para los cruces de diámetro superior a 0.400 m., el revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar tanto la carga de suelo como la de tránsito, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.

H. En estos casos, la excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m.

I. La colocación del revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. El espacio que pueda quedar entre el revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades. Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento de hormigón H 8 que deberá terminarse con revoque "R" y "S", perfectamente liso para permitir el deslizamiento de la cañería conductora.

J. La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento dentro de la camisa o sobre el asiento, según corresponda.

K. En el caso de que la cañería conductora este constituida por caños de PVC, estos deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.3 "Caños de PVC no Plastificado".

L. Cuando se trate de caños de PRFV, serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope.

M. Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica.

N. Las cañerías que se instalen dentro de la zona de camino en forma paralela al eje del mismo deberán colocarse en la vereda a una distancia inferior a los 3 m de la línea municipal o alambrado y a una profundidad igual a 1 m por debajo del fondo de cuneta.

O. Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora y la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula 3.1.5 "Encamisados Hincados".

### 3.10.7 CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO

#### 3.10.7.1 Generalidades

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.10.7.2 Procedimiento

A. Cuando deban abandonarse bocas de registro existentes, se procederá de la siguiente manera:

- 1) Se partirá o romperá la base de hormigón para posibilitar el drenaje.
- 2) Se retirarán del lugar las partes que componen la boca de registro hasta una profundidad de 1 m. Se rellenará el orificio restante y se reemplazará el pavimento en la forma indicada en estas Especificaciones.

Se enviarán a AGUAS SANTAFESINAS S.A. los componentes de hierro fundido de la boca de acceso, salvo que la Inspección de Obras indique lo contrario.

B. Cuando deban abandonarse cañerías de agua y cloaca, se procederá de una de las siguientes maneras:

- 1) Se excavará y se retirará la cañería.
- 2) Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar.
- 3) Se llenará la cañería con arena inyectada o con arena-cemento, taponándose los extremos.

C. Los extremos de las cloacas principales que deban abandonarse se cubrirán con ladrillo y mortero de un espesor mínimo de 30 cm, para cloacas principales de 400 mm de diámetro o más, y un espesor mínimo de 15 cm para cloacas principales de menos de 400 mm de diámetro.

D. La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladados al lugar que determine la Inspección de Obras.

### 3.10.8 RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS

#### 3.10.8.1 Generalidades

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobombas e hidrantes, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.10.8.2 Procedimiento

A. Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la Cañería	DN de la Cañería de Desagüe
(mm)	(mm)
300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1100	300

B. Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan:

DN de la Cañería	DN de la Válvula de Aire
(mm)	(mm)
100 a 250	60
100 a 250	80

300 a 500	100
600 a 800	150
900 a 1200	200
mayores de 1200	2 X 200

C. Las cañerías de derivación y las tomas para motobombas serán de DN 100 ó 150.

D. Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.

### 3.10.9 LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS

#### 3.10.9.1 Generalidades

El Contratista levantará y reparará los afirmados y veredas de acuerdo con la documentación contractual.

#### 3.10.9.2 Procedimiento

##### A. Generalidades

1) Antes de la preparación de los Planos de Ejecución el Contratista deberá consultar por escrito en los municipios las especificaciones técnicas para la refacción de afirmados y veredas y los anchos a reparar en función del tipo y diámetro de la cañería a colocar.

2) El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a todas las disposiciones vigentes de la Municipalidad local para la refacción de pavimentos y/o aceras.

3) Si no existiera otra especificación, se reconstruirán pavimentos y veredas en la forma original. Los tipos especiales de vereda se reconstruirán en la forma original.

4) Una vez impartida la Orden de Trabajo, el Contratista deberá ratificar con la autoridad municipal los anchos establecidos para las reparaciones, los tipos de pavimentos y veredas afectados y las especificaciones técnicas a que se ajustarán estrictamente los trabajos a realizar. Será condición previa para la certificación de los trabajos de refacción de pavimentos y aceras, la aprobación municipal de los mismos.

5) Cuando se trate de afirmados o veredas en los que pueda utilizarse para reconstruirlos materiales provenientes de su levantamiento, tales como adoquines de granito, de granitullo, restos de asfalto, grava, cascotes de hormigón, arena, etc., el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaran.

##### B. Ejecución

1) La refacción de afirmados y veredas se efectuarán al mismo ritmo que el de colocación de las cañerías de forma tal, que dicha refacción no podrá atrasarse en cada frente de trabajo en más de 300 m al relleno de la excavación correspondiente.

2) La Inspección de Obras podrá disponer la modificación de la longitud de 300 m o del plazo establecido, únicamente en casos particulares y con carácter restrictivo, cuando existan razones técnicas que lo justifiquen.

3) Independientemente de lo establecido en el párrafo anterior, la refacción de afirmados y veredas deberá realizarse dentro de los 7 días corridos a contar desde la finalización de los rellenos.

4) Si el Contratista no cumpliera con lo establecido precedentemente, la Inspección de Obras le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones indicadas. En caso de incumplimiento del plazo fijado. La Inspección de Obras podría ordenar la suspensión de la obra en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

C. Cuando la superficie del suelo en la que se hubieran practicado excavaciones estuviera desprovista de afirmado o vereda, el Contratista deberá apisonar y abovedar el relleno hasta dejar el terreno en la forma original.

D. Cualquier hundimiento en los afirmados o veredas reconstruidos, sea que provenga de su mala ejecución o del relleno de las excavaciones, deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de los 15 días de notificado.

E. Los reclamos que presentarán los propietarios con motivo de la refacción de las veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista. En caso de no hacerlo así, AGUAS SANTAFESINAS S.A. adoptará las medidas que crea conveniente y los gastos que se originen se deducirán de los certificados a liquidar.

## **ANEXO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MATERIALES A UTILIZAR EN ALUMBRADO ELÉCTRICO**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES** **CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

#### **Cables para alimentación de luminarias:**

Serán del tipo doble vaina de 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>, y de cobre electrolítico flexibles aislados individualmente en PVC 60°C, cableados en vaina redonda de PVC, 0,5 Kv., según IRAM 2158.

#### **Cables para uso aéreo:**

Se constituyen de cuerda de aluminio, recubierto con vaina de P.V.C. negro especial, resistente a los agentes atmosféricos, según normas IRAM 2004 y 2143, tensión de trabajo 1 Kw.

### **CABLE PREENSAMBLADO PARA LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.**

- Constituido por fases de aluminio puro aisladas con polietileno reticulado (XLPE) cableadas a espiral visible con un neutro portante de aleación de aluminio también aislado en polietileno reticulado (XLPE).
- Apto para tensiones nominales de servicio de hasta 1.1 kV entre fases.
- El conjunto básico descrito puede suministrarse con una o dos fases adicionales para alumbrado público.
- Cable unipolar para línea aérea de distribución de energía eléctrica en baja tensión
- Constituido de aluminio puro aisladas con polietileno reticulado (XLPE)).
- Apto para tensiones nominales de servicio de hasta 1.1 kV entre fases.

### **PROTECCION DE LOS MATERIALES FERROSOS**

Todos los tornillos, arandelas y materiales de ferretería utilizados en la Obra, deberán protegerse contra la oxidación por medio de un baño de cadmio, según Normas IRAM.

### **LUMINARIAS**

- 3-1. de SODIO:

Las luminarias deberán ser del tipo para empotrar y poseer características tales que permitan el funcionamiento de una lámpara de descarga del tipo 250 W. o 400 W. tubular. El Artefacto deberá alojar el equipo auxiliar y ser de construcción tal que sus líneas sean agradables y armonicen con el sistema.

**Cuerpo:** deberá ser de aluminio puro o aleado, su espesor estará de acuerdo a los esfuerzos y solicitaciones mecánicas que deban soportar; de ser de aluminio estampado el espesor no podrá ser inferior a 1,5 mm. El encastre para columna deberá ser de 60 mm. de diámetro.

La calidad del material utilizado garantizará su estabilidad ante el ataque de los agentes atmosféricos y resistencia a la intemperie.

Deberá cumplimentar las normas IRAM 621.

**Piezas de fijación:** deberán ser de hierro dulce, fundición de acero, de hierro gris, de aleación de aluminio o bronce, con diseño y medidas de las piezas adecuadas al uso.

Para la fundición de aluminio se elegirá una aleación resistente a la intemperie; para las piezas de hierro dulce, fundición de hierro gris, o acero, que se encuentren expuestas a la intemperie se garantizará el galvanizado correspondiente.

Cuando éstas no se encuentren a la intemperie, se aceptará el fosfatizado por inmersión en caliente.

**Morsetería del Artefacto:** se aceptarán de hierro cadmiado o zincado, bronce o acero inoxidable, no se permitirá que sobre el aluminio o sus aleaciones exista contacto directo de elementos de cobre o sus aleaciones, para piezas que deberá conducir corriente eléctrica no se permitirá material ferroso, debiendo ser cobre o bronce ferroso.

**Tulipa difusora:** deberá ser de POLICARBONATO con gran resistencia mecánica y a los cambios bruscos de temperatura, claro, de ligera tonalidad aceptable, sin burbujas tanto interiores como abiertas y en caso de ser probada su resistencia en las siguientes condiciones luego de instalado en el artefacto, a 30°C de temperatura y habiendo funcionado una (1) hora soportará sin trizarse una lluvia de 10°C en forma fuerte y repentina. Responderán en un todo a las normas IRAM aadl j20-21.

**Superficie reflectora:** será de aluminio de gran pureza, electropulido, anodizado y sellado o metalizado con aluminio y de una sola pieza. No se permitirá el uso de la carcasa o cuerpo del artefacto como superficie reflectora.

La película transparente y protectora del óxido de aluminio anodizado, asegurarán una protección completa y permanente de las cualidades reflectantes, debiendo además soportar temperaturas de uso y lavado con detergentes.

**Compartimiento del equipo auxiliar:** el diseño del artefacto será el adecuado para contener el reactor, capacitor y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la lámpara.

Los elementos auxiliares deberán estar alojados sobre una placa de metal igual al del artefacto y de modo tal que la misma pueda retirarse con facilidad y permita ser reemplazada por otra similar, no debiéndose requerir herramientas especiales.

El portaequipo, una vez abierto, no permitirá la caída de los elementos auxiliares, permaneciendo éstos seguros. Por otra parte todo el sistema deberá permitir su recambio entre sí.

**Juntas:** serán de goma siliconada y deberán asegurar hermeticidad, no degradándose por el uso, siendo que por el comportamiento óptico se exigirá hermeticidad total a polvos, insectos, agua de condensación o por lluvia, etc.

**Lámparas a descarga:** serán de industria Nacional y/o de marca reconocida, quedando a criterio de esta Dirección su aprobación según la experiencia acumulada por ésta.

En todos los casos se garantizará las características fotométricas y eléctricas de la lámpara según catálogo de fábrica.

**Portalámparas:** el portalámparas será de porcelana eléctrica resistente al calor y sus partes metálicas no serán ferrosas ni oxidables. Tendrán portacasquillos E 40, pistón central con resorte de acero cadmiado y sistema de freno lateral que evite el aflojamiento de la lámpara por vibraciones y conexiones a mordazas exteriores según norma IRAM 2.015 NIO.

Además, este deberá estar montado sobre un soporte que le permita un deslizamiento longitudinal con respecto al eje del sistema y regulación de la altura con respecto al plano de montaje del mismo.

**Balastos para lámparas de sodio de alta presión:** deberá ser de tamaño reducido; su montaje se asegurará por robustas escuadras de metal; la bobina estará encapsulada y deberá tener robustos terminales o tornillos, realizados en bronce para su conexión a circuitos; bobina y núcleo estarán terminados con pintura negro mate y las partes metálicas protegidas.

Deberá consignar en una tarjeta metálica firmemente adherida los siguientes datos: Nombre del fabricante, Tipo de aparato y número, tensión y frecuencia nominales de entrada, potencia de la lámpara en que será utilizada, norma a la que responde y clase de aislamiento.

Se asegurará el normal funcionamiento y arranque de la lámpara, siendo condición imprescindible tener sello Iram.

Tendrán un Dt=70°C como máximo y un Tt=120°C como mínimo.

Deberán tener sello Iram 2283 y poseer tres (3) bornes de conexión.

**Capacitores:** serán del tipo MKP 520 - 220 Vca. - 50 Hz, garantizado con sello IRAM 2140 de conformidad a la norma de fabricación. Capacitancia para obtener un factor de potencia de 0,95.

Ignitores Serán conforme a las especificaciones técnicas del fabricante de las lámparas ofrecidas, además deberán cubrir un rango de 50 a 400 W. y ser de igual marca que los balastos para lámparas de vapor de sodio ofertados.

Serán aptos para trabajar con una temperatura ambiente de 50°C.

**Conductores:** serán de cobre electrolítico, aislados con goma silicona. Cumplirán los puntos E-34 y E-35 de las Normas IRAM AADL J 20-20. No se permitirán uniones intermedias encintadas o empalmadas, debiendo existir en todos los casos borneras de conexiones.

**Pasacables:** todos los conductores que atraviesen elementos metálicos lo harán a través de bujes de goma silicona.

**Cierres y tortillería de los artefactos:** serán de acero inoxidable en su totalidad.

**Compartimiento del equipo auxiliar del artefacto de empotrar:** la caja deberá ser del tipo desmontable y alojará en su interior el balasto, ignitor y capacitor, necesarios para el correcto funcionamiento de la lámpara, extraíble sin el auxilio de herramientas y que permita ser reemplazada por otra igual. La caja portaequipos, una vez abierta, no permitirá la caída de ningún elemento debiendo permanecer suspendido en forma segura.

- 3-2. LED:

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

### **Generalidades**

Las luminarias serán de tamaño adecuado para funcionar correctamente con módulos y fuentes de LED de la potencia a utilizar.

Las luminarias alimentadas con la fuente correspondiente deben ser adecuados para funcionar correctamente con una tensión de red de 220V +/- 10% nominales y una frecuencia de 50 Hz. Las ofertas deben acompañarse de folletos técnicos editados en castellano.

### **Sistema de montaje**

Según a qué sistema existente reemplacen, las luminarias serán adecuadas para ser instaladas en columnas con acometida horizontal, vertical o bien suspendidas de cables de acero sobre la calzada.

#### **Montaje sobre columna**

La carcasa será apta para ser colocada en pescante horizontal/vertical de 60mm ó 42mm según norma IRAM AADL J2020-4.

Debe tener un sistema que la fije a la columna de modo de impedir el deslizamiento en cualquier dirección, cumpliendo ensayo de torsión según IRAM AADL J2021. Se aconseja la inclusión de sistemas de posición angular orientable, que permita la nivelación y regulación del ángulo de montaje en intervalos de  $\pm 5^\circ$  sin el uso de piezas auxiliares.

### **Características tecnológicas**

Con su propuesta el oferente debe suministrar la composición cualitativa y centesimal de la aleación utilizada.

La carcasa no poseerá uniones sobre el/los recintos/s Óptico/s.

La carcasa debe ser construida de forma tal que el o los módulos de leds y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante (tc) cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de 25° C +/- 3°C.

En ningún caso se admiten empalmes en los conductores.

La fuente de alimentación dentro del recinto portaequipo debe poder extraerse sin quitar los tornillos exista o no una bandeja portaequipo.

Las posiciones de los conductores de línea deben estar identificadas sobre la carcasa.

La carcasa debe poseer un borne de puesta a tierra claramente identificado, con continuidad eléctrica a las partes metálicas de la luminaria.

El grado de hermeticidad del recinto donde está alojada la fuente de alimentación debe ser IP65 o superior. En el caso que la luminaria tenga incorporado zócalo de fotocontrol deberá presentar los ensayos al conjunto integrado luminaria, zócalo y fotocélula.

No se aceptarán sistemas de disipación activos (convección forzada utilizando un ventilador u otro elemento).

No se admiten fijaciones o cierres por medio de adhesivos.

La luminaria tendrá un marco encargado del ajuste de la cubierta refractora sobre el recinto óptico. Los conductores que conecten el o los módulos de leds, a la fuente de alimentación, deben conectarse por fichas o conectores polarizados enchufables o borneras con indicación de polaridad fijadas a la carcasa, para permitir un rápido y seguro cambio de alguna de las partes. La luminaria debe tener un esquema de conexiones visibles y en español, el mismo debe ubicarse sobre la fuente de alimentación para facilitar su reemplazo.

### **Recinto óptico y módulos LED**

Los LED deben ser montados en un circuito sobre una placa de aluminio (u otro material de mayor conductividad térmica) que a su vez estará montado sobre un elemento disipador de una aleación de aluminio (u otro material de mayor conductividad térmica), nuevo, para permitir evacuar el calor generado por los LED. El o los módulos de leds deben ser intercambiables, siguiendo las indicaciones del manual del fabricante, para asegurar la actualización tecnológica de los mismos.

Los módulos deben tener una protección contra los agentes externos y el vandalismo. Los mismos deberán contar con una cubierta refractora de protección. El material podrá ser de policarbonato antivandálico con protección UV, vidrio templado de seguridad, vidrio borosilicato prismado o poli metil metacrilato con protección UV, en ningún caso la cubierta admitirá fijaciones por medio de adhesivos.

En todos los casos la cubierta debe soportar el ensayo de impacto según IEC 62262-2002, IK=8 o superior para vidrios e IK=10 o superior para polímeros. La misma debe tener protección UV para los materiales plásticos.

El recinto óptico que contiene el o los módulos, debe tener un grado de estanqueidad IP65 o superior.

### **Montaje del módulo**

El módulo estará montado al resto de la luminaria por medio de tornillos que cumplan con el ensayo de niebla salina especificado en el ANEXO 1.

Debe ser intercambiable y su sujeción será tal que en ocasión de cada reposición del módulo no resulte modificada la distribución luminosa.

### **Sistema de cierre**

La apertura del recinto portaequipo debe ser con mecanismos seguros, de rápida y fácil operación, siguiendo las indicaciones del manual de operación y servicio del fabricante. Si la apertura se realiza mediante tornillos, estos deben ser del tipo imperdibles o según lo indicado en IRAM AADL J 2020-4. Durante la apertura no deberá existir posibilidad que caiga accidentalmente alguno de los elementos.

Si la luminaria es de apertura superior, la misma debe tener desconexión eléctrica al abrir la tapa, según lo detallado en el punto 4.1.1.3 de la norma IRAM AADL J 2020-2.

Al encontrarse la tapa del recinto portaequipo en posición de apertura, la misma debe permanecer retenida o suspendida según corresponda, en forma segura permitiendo la inspección del equipo auxiliar.

### **Componentes complementarios**

Los tornillos o resortes exteriores deben responder a IRAM-AADL J2028, IRAM-AADL J2020-1 e IRAM AADL J2020-2 para asegurar una absoluta protección contra la acción de la intemperie. El resto de la tornillería debe estar protegida de la corrosión según IRAM AADL J 2020-1 e IRAM AADL J2020-2, no se admitirá en ningún caso tornillos autorroscantes, ni remaches para la sujeción del módulo, cubierta ni elementos del equipo auxiliar.

### **Fuentes de alimentación**

Las fuentes de alimentación deberán cumplir con las normas IRAM o IEC correspondientes. Deberán ser compatibles con los módulos a alimentar y cumplir todos los requisitos especificados reglamentarios.

Deberán, asimismo, suministrarse los datos técnicos garantizados de las fuentes de LED.

### **Conductores y conectores**

Las conexiones eléctricas deben asegurar un contacto correcto y serán capaces de soportar los ensayos previstos en IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028-2-3. Tendrán un aislamiento que resista picos de tensión de al menos 1,5kV y una temperatura de trabajo de 105° C según IRAM AADL J2021 e IRAM-NM 247-3.



Se debe mantener la inaccesibilidad eléctrica de las partes activas aun cuando se abra el recinto portaequipo para inspección o mantenimiento. El tipo de aislamiento debe ser clase II.

#### **Terminación de la luminaria**

Todas las partes metálicas de la luminaria deben tener tratamiento superficial según IRAM AADL J2020-1 e IRAM AADL J2020-2.

#### **Normas y certificados a cumplir**

Los módulos de LED, tendrán:

- Declaración de origen del módulo.

Las fuentes de alimentación de LED tendrán:

- Certificado de seguridad eléctrica según norma IEC 61347-2-13
- Declaración jurada de cumplimiento de la fabricación según norma IEC 62384
- Declaración de origen de la fuente

Las luminarias tendrán:

- Certificado de seguridad eléctrica en cumplimiento de la resolución 171/16 de Seguridad Eléctrica, ensayada según norma IRAM AADL J2028-2-3.
- La luminaria debe tener identificado en forma indeleble marca, modelo y país de origen.

#### **Requerimientos luminosos mínimos**

##### **Distribución luminosa:**

Debe ser asimétrica media, salvo que por geometría de montaje se requiera una distribución angosta, de acuerdo a IRAM AADL J 2022-1.

La relación entre  $I_{max}/I_0$  debe ser mayor a 2. Siendo:  $I_{max}$ : Intensidad luminosa máxima medida en candelas.

$I_0$ : Intensidad luminosa en  $\square\square\square\square$  C=0° medida en candelas.

##### **Limitación del deslumbramiento:**

La limitación al deslumbramiento debe satisfacer la norma IRAM-AADL J 2022-1 para luminarias semi-apantalladas o apantalladas. Esto se verificará con la información de ensayo fotométrico presentada para el modelo respectivo. Se encuentra en estudio valores máximos de luminancia generados por luminarias LED para ángulos de emisión  $\square$  mayores a 70°.

##### **Eficacia luminosa:**

Se debe informar la eficacia de la luminaria como el cociente entre el flujo total emitido y la potencia de línea consumida (incluyendo el consumo del módulo y la fuente de alimentación) expresada en lúmenes / Watts. La misma debe ser mayor o igual a 105 lúmenes/watts.

##### **Temperatura de Color:**

El oferente deberá estar en capacidad de proveer en sus luminarias una temperatura de color que esté en el rango de los 3000 K a 4500 K. La temperatura de color que específicamente se requiera para el particular será determinada e informada al momento de emitir la correspondiente orden de compra/licitación.

##### **Índice de Reproducción Cromática (IRC):**

El índice de reproducción cromática (IRC) será mayor o igual a 70.

##### **Vida Media:**

La vida media garantizada para los módulos debe ser de 50.000 horas mínimo.

Vida media es la que alcanzarán los módulos LED cuando el flujo luminoso sea  $\leq$  a 70%, en la mitad del lote (50%) de las luminarias. (L70/B50)

Se debe adjuntar a la oferta una garantía en original emitida por el fabricante de la luminaria, refrendando todo lo enunciado anteriormente.

**Seguridad Fotobiológica:** El proveedor deberá suministrar el Certificado de Seguridad Fotobiológica (EN62471) de sus LED.

#### **Luminaria con fotocontrol/telegestión**

En caso de corresponder, la luminaria debe contar con un alojamiento en la parte superior para alojar el zócalo tipo NEMA u otro que lo reemplace. Si el dispositivo de fotocontrol o telegestión no es suministrado con la luminaria, se debe incluir el accesorio tipo puente necesario para el funcionamiento de la misma. No debe existir la posibilidad de entrada de agua o polvo con el dispositivo de fotocontrol, telegestión o puente colocado.

#### **Sistema de Fotocontrol**

Para el dispositivo de fotocontrol, se deberá presentar:

a) El certificado de conformidad de la fabricación IRAM según uno de los siguientes pares de normas, según corresponda:

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**

IRAM AADL J 2024 e IRAM AADL J 2025.

ANSI C136.10 e IEC 61347-2-11

- b) La licencia de cumplimiento de seguridad eléctrica emitida por un organismo acreditado según res. 171/16.

#### **Sistema de Telegestión**

Las presentes especificaciones no contemplan o definen de un sistema integrado de telegestión de luminarias, pero el artefacto propuesto deberá contemplar la posibilidad de incorporar un dispositivo complementario que permita su telegestión sin alterar el cuerpo de la luminaria y en el mismo sentido de lo descripto en el primer párrafo de este punto.

#### **Sistemas de protección ante transitorios eléctricos y descargas atmosféricas**

La luminaria deberá contar con un dispositivo de protección reemplazable, de forma separada a la fuente de alimentación, que permita proteger la electrónica (fuente, placa led, módulo de telegestión) de transitorios eléctricos bajo al menos las siguientes especificaciones:

- Tensión de operación: 220 V AC.
- Nivel de protección (Up): 1500V.
- Tensión máxima de Operación: 275 V AC.
- Corriente máxima de descarga (relación 8/20): 15KA.

El dispositivo debe operar junto a la luminaria, protegiendo a la misma, siendo deseable que el módulo de protección indique de forma visible su necesidad de recambio ante falla.

#### **Corriente de línea**

- El factor de potencia  $\lambda$  debe ser superior a 0,95 funcionando con el módulo correspondiente.
- El THD total de la corriente de entrada debe ser inferior a 15% funcionando con el módulo correspondiente.
- Debe poseer filtro de radio frecuencia para evitar el ruido inyectado a la red.

Todos los parámetros eléctricos se verificarán en el informe del ensayo fotométrico correspondiente.

#### **Determinación del peso de la luminaria**

Se deberá informar el peso de la luminaria armada completa verificado mediante ensayo, a los efectos de verificar la aptitud estructural del reemplazo en geometrías de montaje existentes.

#### **Garantía ofrecida del producto**

Se deberá considerar la cobertura de la garantía del producto por un lapso mínimo de 3 años por deterioros relacionados con el uso normal del producto, exceptuando fallas producidas por agentes climáticas extremas o vandálicas.

ANEXO 1

**Requisitos, Ensayos y Consideraciones de Mínima a cumplimentar**

Normas de referencia	
IRAM AADL J2028-2-3, IRAM AADL J2020-4, IRAM AADL J 2028-1, IRAM AADL J 2021	
Requisitos y Ensayos que deben cumplir las luminarias de alumbrado público LED de acuerdo a la norma IRAM AADL J 2021, adicionales a los establecidos de acuerdo a la norma IRAM AADL J 2028-2-3 en la certificación eléctrica	
Requisito y Ensayo	Descripción
4.1-3 y 5.1-3	Niebla salina para la luminaria completa (240 hs)
4.4 y 5.4	Resistencia al engranaje de partes roscadas
4.6 y 5.6	Adhesividad de las capas de pintura
4.7 y 5.7	Resistencia a la indentación de capas de pintura
4.8 y 5.8	Envejecimiento térmico acelerado de juntas de material elastomérico
4.10 y 5.10	Vibración
4.11 y 5.11	Impacto
4.12 y 5.12	Deformación plástica en elementos de material plástico
4.13 y 5.13	Resistencia a la torsión de luminarias de acometida superior roscada
4.14 y 5.14	Resistencia a la torsión de luminarias de acometida lateral
4.15 y 5.15	Sistema de fijación de luminarias montadas en suspensión
4.20 y 5.20	Choque térmico para cubiertas de vidrio
4.22 y 5.22	Resistencia al aplastamiento en juntas de cierre
4.24-25 y 5.24-25	Estanquidad al agua de lluvia y hermeticidad al polvo del recinto portaequipo
4.24-25 y 5.24-25	Estanquidad al agua de lluvia y hermeticidad al polvo del recinto óptico

Ver Anexo 4	Estrés Térmico
Ver Anexo 4	Ciclado de Encendido
Ver Anexo 4	Decaimiento del flujo luminoso en el tiempo, verificación de la TCC e índice de reproducción cromática IRC
Punto 3.15	Determinación del peso de la luminaria completa.

**NOTA 1:** Los ensayos deben ser realizados por el INTI, por LAL-CIC, por Laboratorios de la red INTI- SAC (supervisados por el Servicio Argentino de Calibración y Medición del INTI) o por Laboratorios Nacionales acreditados por el Organismo Argentino de Acreditación (OAA).

**NOTA 2:** En el caso de luminarias importadas, se requerirá un certificado de marca junto a los ensayos en los laboratorios nacionales anteriormente indicados. Para la industria nacional, el certificado de marca será exigible a partir del 01/01/2018.

#### **LAMPARAS**

- De LED con Lámpara Osram-Philips LED 150 W. con Flujo lumínico  $\geq 17.000\text{lm.}$ , Vida útil: 50.000hs con el mantenimiento del 70% del flujo inicial, y Driver (programable). Alimentación de 220 - 240 V / 50 – 60 Hz, apto para control por Telegestión.
- De vapor de sodio de 250 W. del tipo tubular clara según características de la luminaria, respondiendo en todo a las normas IRAM.

#### **MORSETERIA**

Toda la morsetería utilizada será de materiales normalizados, según normas IRAM Nime.

#### **FUSIBLES**

Serán del tipo aéreo, de 15 o 60 Amp., de porcelana eléctrica, con tornillos, tuercas y arandelas de bronce y alambre fusible calibrado según consumo.

#### **INTERRUPTORES**

Constará de llave general trifásica del tipo compacta de 80 A., un contactor trifásico, seis llaves termomagnéticas unipolares (tres unipolares de 63 A. y tres de 40 A.), una llave de 10 A. protección fotocélula, borneras y fotocélula, llave manual automática de 10 A.

#### **CONTACTORES**

Estos serán de características adecuadas para el uso en forma continua, para alumbrado público, según clasificación IRAM 2240, capacidad 60 A. en categoría A C3 y 80 A. en categoría AC 1. Deberán ser de primera calidad y marca reconocida, no se aceptarán marcas chinas.

#### **CÉLULA FOTOELÉCTRICAS**

Actuará automáticamente controlando el encendido y apagado de los artefactos de iluminación en función del nivel luminoso ambiental.

Será insensible a las variaciones de humedad y temperatura entre  $-5^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$ .

Tendrá incorporado un descargador (pararrayos), destinado a 85 evitar la destrucción del elemento fotosensible y/o la luminaria controlada.

La cubierta será moldeada en policarbonato opalino estabilizado a los rayos ultravioletas.

Dispondrá de un dispositivo de retardo de operación que la insensibilizará contra iluminación esporádica.

Los zócalos de contacto poseerán contactos con bloqueo que impedirán su desconexión o giro.

El circuito estará diseñado de manera que en caso de falla de algún elemento componente, la luminaria quede encendida.

Niveles de operación:

- Encendido: 30 lux (máximo)
- Apagado: 100 lux ( $\pm 30\%$ )
- Retardo: 10 a 90 seg.
- Tensión de alimentación: 220 V/50Hz
- Rigidez dieléctrica: 2.500 V.

- Vida útil: 5.000 operaciones
- La misma deberá tener el sello IRAM

#### **LLAVE CONMUTADORA**

Esta será de corte rápido y dimensionada de acuerdo a la carga establecida por los cálculos respectivos.

#### **ESPECIFICACIONES DE COLUMNAS.**

##### **COLUMNAS DE ALUMBRADO:**

Las columnas de acero serán de tipo tubulares y podrán estar constituidas por:

- Tubos sin costura de una sola pieza.
- Tubos con o sin costura de distintos diámetros soldados entre sí.

Las columnas deberán ser dimensionadas para soportar un peso de artefacto de 15 kg más los efectos producidos por el viento máximo de la zona, según las Normas IRAM, considerando una superficie efectiva del artefacto de 0,28 m<sup>2</sup> en el plano de la columna y 0,14 m<sup>2</sup> en el plano normal a la misma.

La flecha máxima admitida para la acción del viento sobre la superficie de la columna y el artefacto será del 2,5% de la altura libre.

El oferente deberá presentar cálculo de verificación mecánica en los distintos tramos, junto con el plano correspondiente, en el cual se deberán analizar y detallar:

- Carga muerta
- Carga Extrema
- Combinaciones de Carga.
- Verificaciones por tramo

Los certificados deberán estar firmados por Ingeniero Civil o Mecánico.

El contratista presentará obligatoriamente los certificados de calidad de los materiales a utilizar, informe de ensayo en el cual se pueda apreciar el límite de fluencia real del material y los valores de resistencia a la tracción.

Por motivos de seguridad y garantía, será excluyente la presentación por parte del oferente de que el fabricante de las columnas cuente con certificación del procedimiento de soldadura por un organismo certificante reconocido.

##### **Proceso de Abocardado:**

Junto a la oferta se deberá presentar un diagrama descriptivo del sistema de abocardado a utilizar, siendo condición mínima la implementación de un sistema de abocardado tipo copa invertido o por suplementación interna.

Ventana de Inspección:

Todas las columnas contarán con una abertura de inspección y una tapa con sistema de cierre metálica con dispositivo anti-vandalismo, por tal dispositivo se pretende que la ventana sea accesible al operador manteniendo la tapa de ventana adosada a la columna, de esta manera las ventanas en todos casos permanecerán junto a la columna (el dispositivo no debe constar de partes sueltas como cadenas o similares se pretende un sistema de bisagra o alguna solución similar).

Deberán ser adjuntas y obligatorias las hojas técnicas con la correspondiente solución propuesta.

La inspección se reserva el derecho a solicitar muestras del sistema antivandalismo a presentar.

##### **Inspección planta de producción:**

Prevía a la adjudicación la inspección podrá solicitar una visita a la planta en la cual el oferente deberá tener a disposición una muestra terminada. El inspector podrá solicitar cortar la muestra para poder evaluar y verificar el sistema de abocardado, espesores de tramo y calidad de las soldaduras.

La fábrica deberá contar con todas las herramientas necesarias para realizar el proceso.

Los gastos de viáticos e insumos necesarios para la inspección correrán a cargo del oferente.

##### **Pintura:**

Se deberá aplicar sobre la columna un espesor mínimo de cuarenta (40) micrones de antióxido al cromato de zinc en toda su extensión. El color final de la columna será el indicado por la inspección y será dado con dos manos de esmalte sintético. El espesor total aplicado deberá ser como mínimo de ochenta (80) micrones. La empresa deberá proporcionar al inspector el dispositivo necesario para la medición de espesores de pintura.

#### **ESPECIFICACIONES GENERALES DE MANO DE OBRA**

##### **INDICE**

##### **Art. 1º - ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA**

##### **Art. 2º - PASADO DE CABLES Y CONEXION DE CONDUCTORES**

##### **Art. 1 – ALIMENTACION DE ENERGIA ELECTRICA**

**Ubicación:**

Se determinará según plano adjunto y/o en lugar a determinar por la Inspección.  
Se procederá del modo indicado en el Art. 1.10 de estas especificaciones.

**Art. 2- PASADO DE CABLES Y CONEXION DE CONDUCTORES**

**Generalidades:**

Se refiere al procedimiento a seguirse para el pasado de cables, así como las operaciones correlativas de conexión, empalmes, etc.

**Limpieza de los conductos:**

Previamente al paso de los cables, es necesario asegurarse de que los conductos estén limpios, libres de objetos extraños y en perfecto estado de continuidad, para lo cual se efectuará un sondeo, pasando la cinta destinada a traccionar los cables. Si el paso de esta cinta se hiciese de primera intención sin dificultad, el conducto estaría en condiciones de recibir los cables. Si el paso de la cinta tropezase con alguna dificultad, se efectuará un limpiado interior con un hisopo o con cepillo de cerda o metal o con un procedimiento más enérgico, según el caso. Si resultase necesario abrir el pavimento para eliminar la obstrucción. Este trabajo se hará en presencia de la Inspección de la Obra.

**Procedimiento:**

La colocación de los cables, se hará pasando, de una sola vez todos los cables que deba contener el conducto. Se utilizarán cintas flexibles de acero, con extremo perforado, las que pasarán preferentemente en el sentido de las luminarias, hacia la cámara principal. Frente a la boca de entrada se ubicará en el lugar conveniente, la bobina del cable montada sobre un soporte. Deberá intervenir un operario que controle y ayude la introducción del cable, evitando en todo momento que este forme ángulo inadecuado, o se introduzca rozando fuertemente contra el borde del soporte de columna o tapa de cámara. La tracción de las cintas se hará en forma uniforme sin esfuerzo brusco.

**Manejo de las bobinas:**

Las bobinas se tratarán con el cuidado que requiera el material que contienen. Se tendrá especial cuidado al bajarlas de los camiones, manipularlas, evitando, caídas y golpes. La protección de la periferia del carrete no se quitará hasta el momento que sea necesario.

No se almacenarán a la intemperie, ni aun estando los carretes cerrados. Se extremará la atención con los carretes ya abiertos y en uso, evitando que dañe el cable expuesto por un almacenaje o trato incorrecto. Cada bobina, cualquiera sea su tamaño, se montará sobre un soporte giratorio giratorio de sustentación, de solidez adecuada.

Pueden exceptuarse los cables de tierra, cuando se provean en rollos siempre que su extensión sobre la acera, no ocasione molestias a los peatones. Los soportes para las bobinas o carretes, contarán con cojinetes adecuados al peso que sustentan y funcionarán con un mínimo de rozamiento. Asimismo, se cuidará que el eje sea normal al conducto donde entrará el cable.

Para bobinas pesadas, durante la operación de pasado de cable, un operario precederá a girar el carrete obrando sobre el mismo evitando la tracción del cable con esfuerzos indebidos. Si en la práctica se viera conveniente, el cable recibido en bobinas grandes, podrá fraccionarse en depósitos en varias bobinas menores.

**Cables de alimentación de energía eléctrica:**

Pasarán en un solo tramo desde la red aérea, al pilar de alimentación.

**Conductores de puesta a tierra:**

Si la puesta a tierra es común a más de una columna se pasarán simultáneamente con todos los conductores de cada columna.

En caso de ser independiente este irá desde la columna directamente a la jabalina.

**Cortado de cables:**

Cuando sea conveniente, en lugar de ser colocado el cable directamente de la bobina o carrete al conducto, podrá cortarse de antemano a la longitud exacta requerida. Para ello será indispensable medir previamente el tramo requerido con cinta pasada por el conducto dejando un sobrante de 3,00 metros para conectar con la luminaria.

No se permitirá bajo ningún concepto el empalme de conductores, realizando el mismo en las respectivas borneras, y agregando un metro de cable que formará una espira en la cámara. Estos sobrantes se entienden medidos a partir del nivel de acera o pavimento o de la boca del tubo respectivo dentro de la cámara según el caso.

**Identificación de cables:**

Los cables que lleguen deberán estar perfectamente identificados, por medio de bandas normalizadas, las bandas tendrán una inscripción identificatoria en alto o bajorrelieve, se indicará en el plano de ubicación de cada circuito.

**Empalmes de cable a tierra:**

Los conductores heptafilares para puesta a tierra, podrán empalmarse.

**PETP / «PROGRAMA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL EN BARRIOS –  
INFRAESTRUCTURA SANTA FE y ÁREA METROPOLITANA II»**



Se utilizará únicamente resina, como fundente de la soldadura, que será de estaño-plomo al 33%, o en casos especiales con manguitos especiales.

**Líneas aéreas:**

Se deberán adecuar las líneas aéreas existentes que no se cambien, a los nuevos circuitos de los comandos que se coloquen.

A tal fin se deberán realizar los puentes necesarios entre líneas, corte de líneas, sus retenciones, retiro de puentes entre líneas, cruces de calle, etc.