

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
EJECUCIÓN NUEVA TERMINAL DE PASAJEROS - PRIMERA ETAPA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ROSARIO

ANEXO 4: Calle de servicio

ÍNDICE

MEMORIA DESCRIPTIVA	
ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN	3
ITEM 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	5
ITEM 03: TERRAPLENES	7
ITEM 04: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE Y ZANJAS A CIELO ABIERTO	11
ITEM 03: PREPARACION DE LA SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CAL, INCLUIDO EVENTUAL PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO	15
ITEM 07: BASE DE HORMIGÓN 70-100 INCLUIDA MEMBRANA DE POLIETILENO.....	19
ITEM 08: CALZADA DE HORMIGÓN	22
ITEM 16: ALBAÑAL DE HORMIGÓN INCLUIDO REJA	47
ESPECIFICACIÓN GENERAL V-4: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y HECHOS EXISTENTES.....	49
ESPECIFICACIÓN GENERAL V-5: CAÑERIAS Y HECHOS EXISTENTES.....	51
ESPECIFICACIÓN GENERAL E-5: EXCAVACIONES.....	54
ESPECIFICACIÓN GENERAL E-8: TERRAPLENES.....	56
ESPECIFICACIÓN GENERAL H-2: MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS	61
ESPECIFICACIÓN GENERAL H-3: MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS	67
ESPECIFICACIÓN GENERAL H-4: AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND	73
ESPECIFICACIÓN GENERAL H-6: ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND	75

ITEM 01: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN

1. DESCRIPCIÓN Y MÉTODO OPERATIVO

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para la demolición y retiro de los pavimentos de hormigón existentes afectados por la ejecución de las obras proyectadas.

Comprende la demolición tanto de calzada como de bases de hormigón, rellenos de densidad controlada, superficies altamente cementadas, cordones embutidos, anclados, cunetas, badenes y cualquier elemento de hormigón cuya demolición no esté contemplada en otro ítem del contrato.

Si se trata de un sector de pavimento contiguo a uno 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.

Cuando se trate de demoliciones en espesor total o parcial, se procurarán caras verticales, excepción hecha de bordes libres y juntas a plano de debilitamiento superior. Cuando la demolición se lleve a cabo mediante martillos mecánicos de impacto no manuales, la delimitación mediante aserrado se practicará en una profundidad no inferior a sesenta (60) milímetros y un espesor no inferior a seis (6) milímetros. La Dirección en casos especiales podrá autorizar el corte por otros medios que aseguren resultados similares al obtenido por aserrado.

En el avance de la demolición en profundidad, se procurará mantener la regularidad y verticalidad de las caras, sin producir daños en la parte aserrada. Si en un corte practicado en hormigón, se observa que las losas no presentan aspecto sólido, la Dirección podrá ordenar la ampliación de la demolición, no obstante, si esta situación se origina en procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición, la ampliación no será reconocida a los efectos de su certificación, debiendo el Contratista ejecutar los trabajos en un todo de acuerdo con esta especificación y las órdenes de la Dirección.

Cuando los límites de la demolición alcancen a juntas transversales o longitudinales, se procurará mantener los pasadores o barras de unión existentes.

La Dirección podrá ordenar reposición de barras de unión y de pasadores con cargo al Contratista cuando éste haya aplicado procedimientos inapropiados o negligencias en la demolición.

Los productos sobrantes, serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente en lugares aprobados por la Dirección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada. Luego, estos productos serán trasladados a su destino final, donde indique la Dirección.

Rige lo establecido en la Especificación General V-4 "Demolición de Pavimentos y Hechos Existentes".

2. EQUIPOS

En principio no se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para la demolición. No obstante, la Dirección podrá ordenar al Contratista las modificaciones que estime convenientes.

Los equipos y herramientas que el Contratista utilice en la obra para las tareas de demolición y retiro del hormigón, deben haber sido previamente aprobados en la obra por la Dirección, quien por razones de seguridad y de mitigación del impacto ambiental puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente.

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.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar las tareas en el plazo previsto en el Plan de Trabajos.

Deben conservarse en buenas condiciones de uso y no podrán retirarse de obra sin autorización de la Dirección.

3. CONSERVACIÓN

El Contratista deberá señalizar y cercar los sectores de trabajo, de forma tal de evitar accidentes de su personal y/o de terceros, hasta tanto restituya las condiciones de seguridad, o se prosiga con las tareas subsiguientes del proyecto.

4. MEDICIÓN

Los trabajos serán medidos en metros cuadrados (m²) de hormigón demolido y transportado, una vez que las tareas sean aprobadas por la Dirección. La superficie a medir será la proyección en planta de los elementos demolidos.

5. FORMA DE PAGO

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Dirección, 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 de 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 Dirección, 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 02: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

1. DESCRIPCIÓN

Corresponde a los trabajos necesarios para demoler y retirar los pavimentos asfálticos existentes en el sector a intervenir y cualquier otro pavimento asfáltico dentro de la zona de obra que interfiera con las tareas proyectadas, y estén indicados en los planos, especificaciones, u órdenes que en su oportunidad imparta la Dirección, y que no reciban pago directo a través de otro ítem del contrato.

Los escombros y demás materiales productos de la demolición quedan en propiedad del Comitente. Los mismos serán dispuestos, hasta que se ordene su traslado, en forma conveniente y con apariencia ordenada en lugares fuera de los límites del predio del aeropuerto o lugares aprobados por la Dirección, de manera de no producir impacto ambiental y dando cumplimiento a la normativa legal que corresponda aplicar para el cuidado ambiental. Luego serán transportados fuera de la obra al depósito que fije la Dirección.

Rige lo establecido en la Especificación General V-4 "Demolición de Pavimentos y Hechos Existentes".

2. MÉTODO OPERATIVO

El Contratista queda obligado a realizar la demolición de pavimento flexible o asfáltico 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 asfáltico a demoler y retirar, computadas en el proyecto pueden diferir, por lo que corresponde informar en el lugar sobre la cantidad de obra a realizar. Toda diferencia en más o en menos, no dará derecho al Contratista a reclamación alguna.

Al efectuarse las demoliciones y 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 o pavimentos aledaños, que deben mantenerse inalterados, con cortes adecuados para su posterior vinculación con pavimento flexible.

3. EQUIPOS

Los equipos y herramientas que el Contratista utilice en la obra para las tareas de demolición y retiro del pavimento asfáltico, deben haber sido previamente aprobados en la obra por la Dirección, quien por razones de seguridad y de mitigación del impacto ambiental puede exigir las modificaciones o agregados que estime conveniente.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar las tareas en el plazo previsto en el Plan de Trabajos.

Deben conservarse en buenas condiciones de uso y no podrán retirarse de obra sin autorización de la Dirección.

4. CONSERVACIÓN

El Contratista deberá señalizar y cercar los sectores de trabajo, de forma tal de evitar accidentes de su personal y/o de terceros, hasta tanto restituya las condiciones de seguridad, o se prosiga con las tareas subsiguientes del proyecto.

5. MEDICIÓN

Se medirán los trabajos especificados por metro cuadrado (m2) de pavimento asfáltico, previo a su demolición y retiro. La superficie a medir será la proyección en planta de la calzada demolida.

6. FORMA DE PAGO

Las tareas antedichas terminadas y aprobadas por la Dirección, medidas conforme a lo especificado, se pagarán al precio unitario fijado en el Contrato para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por la demolición y extracción de los materiales; por la selección, carga y descarga de los mismos; por el acondicionamiento de hechos existentes; por el transporte del material a depósito en el lugar indicado por la Dirección y tratamiento de los mismos para ser compatibles con el medio circundante donde queden definitivamente; 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 y de acuerdo a las órdenes de la Dirección, que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ITEM 03: TERRAPLENES

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la formación de terraplenes conforme a los planos de proyecto. Se rellenará hasta alcanzar la cota necesaria para el posterior trabajo de la subrasante en los casos de zonas de calzada, la cota de taludes o la cota para el posterior relleno con suelo vegetal en zonas de canteros o superficies verdes. Se aplicará los criterios que rigen en la Especificación General E-8 "Terraplenes", con las modificaciones y exigencias consideradas en el presente ítem.

Este ítem además incluirá el perfilado de taludes hacia zanjas existentes o proyectadas.

Se utilizará para la formación de terraplenes materiales aptos provenientes de diversos tipos de excavación o provistos por el Contratista, no incluyendo las capas estructurales del pavimento.

Se considerará terraplén cuando la cota final de suelo, ya sea de base de asiento del paquete estructural o de talud, supere la cota del terreno natural luego de la limpieza o del saneamiento, al volumen comprendido entre el terreno natural y la cota de base de asiento o de talud. Todo ello en el ancho que fijan los perfiles tipo de obra.

2. MATERIALES

Cuando para la conformación de los terraplenes, se disponga de suelos de distintas calidades, los 20 (veinte) centímetros superiores de los mismos deberán formarse con los materiales de mejor calidad a juicio de la Dirección. Se seleccionará asimismo, el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto los suelos del primer horizonte, aunque ello signifique doble movimiento de dicho material. Tal circunstancia deberá ser tenida en cuenta en la cotización por el Oferente.

El suelo empleado en la construcción de terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces, otros materiales orgánicos o materiales putrescibles.

Los suelos empleados en la construcción de terraplenes provendrán de:

a) Excavaciones y/o demoliciones efectuadas en la zona de obra (excavación de caja, excavación para instalaciones, fundaciones de diversos elementos) con exclusión del suelo vegetal que se reservará para el recubrimiento de taludes.

b) Suelo apto provisto por el Contratista, en caso de ser necesario, y sólo para completar lo disponible, según lo detallado en el punto a). La provisión de este suelo al pie del terraplén estará incluida en el precio unitario. El Contratista deberá obtener a su costo y explotar un predio apto para la provisión de suelo.

3. MÉTODO CONSTRUCTIVO

Cuando deban construirse terraplenes la superficie de asiento deberá ser arada o escarificada y compactada hasta una profundidad conveniente para asegurar la trabazón mecánica necesaria entre la nueva capa de suelo y la superficie existente. Si dicha profundidad no estuviera fijada en los planos y/o especificaciones, será determinada por la Dirección.

Las capas horizontales con que se conformarán los rellenos tendrán un espesor compactado no mayor a 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.

Cuando el suelo se halle en forma de terrones los panes de suelos y terrones grandes deberán romperse con rastras de discos o dientes o por otros medios mecánicos adecuados de manera de que, antes de ingresar el equipo de compactación, el cien por ciento (100 %) del suelo pase por el tamiz 1".

Cada capa de suelo interviniente deberá ser compactada hasta alcanzar una densidad seca mínima del 90 % 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 Dirección la que controlará si la compactación se ha efectuado de acuerdo a lo especificado.

El contenido de la humedad de los suelos a colocar será controlado por la Dirección, la que podrá ordenar la interrupción 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 Dirección autorice su colocación. En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiado secos, la Dirección podrá disponer el humedecimiento de los mismo. En todos los casos, la Dirección 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.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas bajas con presencia de agua superficial, se procederá al saneamiento de la superficie de apoyo de acuerdo a lo especificado en el ítem de excavación.

El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada. Para los sectores de cantero o espacios verdes se rellenará hasta la cota final de terreno proyectada menos diez (10) centímetros para el posterior relleno con suelo vegetal y siembra de césped.

Una vez terminada la construcción del terraplén deberá conformarse 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.

Las partes adyacentes a las estructuras y demás lugares donde no puedan actuar eficazmente los equipos pesados de compactación, el suelo será compactado con equipo tal que permita obtener la densidad exigida, lo cual no dará lugar a pago adicional.

En los sectores de espacios verdes se perfilará el relleno con pendiente descendente hacia canales o zanjas y nunca hacia calzadas.

4. EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Dirección, 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 Dirección 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 Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro igual o similar en buenas condiciones de uso.

5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

En las zonas donde la exigencia de densificación no se cumpliera, el Contratista deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuera necesario, todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Serán también por cuenta del Contratista todos los materiales, incluyendo el agua, que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.

En caso de lluvia sobre una capa aprobada la Dirección solicitará una nueva verificación de densidades antes de proseguir con la capa siguiente. En caso de detectarse densidades secas inferiores a las exigidas el Contratista procederá a rehacer la capa en cuestión sin percibir por ello pago adicional alguno.

6. CONSERVACIÓN

El Contratista deberá conservar el terraplén hasta la recepción definitiva de los trabajos, en especial asegurando siempre el drenaje de las aguas fuera del terraplén.

Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando los mismos materiales o reemplazándolos por otros de mayor calidad. El procedimiento constructivo para efectuar la reparación se ajustará a los términos generales de esta especificación sin percibir por ello pago alguno.

7. MEDICIÓN

Los terraplenes que cumplan con la densidad, cotas y perfiles especificados, se medirá en metros cúbicos (m³) de suelo en su posición final compactado, de acuerdo con los perfiles transversales antes y después de ejecutados los terraplenes y aplicando el método de la medias de las áreas.

No se incluirá en la medición del volumen de terraplén el correspondiente a las capas estructurales del pavimento (subrasante, 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.

8. FORMA DE PAGO

El volumen de relleno medido en la forma especificada se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el presente ítem. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación; distribución, desmenuzado, homogeneizado, regado o secado del suelo, conformación, perfilado y

compactación; escarificado y compactación de la superficie de asiento 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.

La excavación, carga y descarga del suelo del lugar que sea utilizado no reciben pago en el presente ítem, ya que se pagan en los ítems de excavación.

Si por razones técnicas el Contratista debe incorporar suelo de otro lugar, la provisión del mismo al pie del terraplén estará incluida en el precio unitario de contrato del presente ítem.

ITEM 04: EXCAVACIÓN DE CAJA PARA SUBRASANTE Y ZANJAS A CIELO ABIERTO

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación refiere a las excavaciones que deben practicarse para la conformación del perfil transversal de proyecto, ya sea para alcanzar la cota necesaria para la posterior preparación de la subrasante, para la conformación de los taludes, perfilado de soleras y contrataludes de zanjales o para el posterior relleno con suelo vegetal en zonas de canteros o superficies verdes. Los aspectos generales del trabajo se describen a continuación, siendo válido también lo que expresa la Especificación General E-5 "Excavaciones".

Además, comprende la carga, transporte, descarga en el lugar que fije la Dirección.

La excavación para saneamiento se considerará también contemplada dentro del presente ítem y consistirá en la extracción de suelo inapto para la colocación de una capa superior. Dicho material inapto será cargado, transportado y descargado al lugar que indique la Dirección.

Este ítem no será extensivo al caso de remoción de suelo de caja por exceso de humedad derivado de lluvias durante la construcción. La incidencia de lluvias en los trabajos entredichos tendrá que ser contemplada por el Oferente en los ítems respectivos.

El material producto de excavación de caja no se utilizará en la ejecución de las capas estructurales de pavimento.

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.

Antes de iniciar la excavación, el Contratista deberá reunir la información necesaria sobre instalaciones subterráneas existentes que pudieran afectar la ejecución del trabajo. Estará a su cargo la detección mediante sondeos, o cualquier otro medio, de instalaciones, conductos, cañeros, etc., que pudieran interferir con las obras. La Dirección de obra indicará el procedimiento a seguir en cada caso (anulación, extracción o reinstalación) según corresponda. El costo de las tareas de detección, anulación, extracción o reinstalación si correspondiera no recibirán pago directo alguno, debiendo por lo tanto estar incluidos en los demás ítem del contrato.

2. MÉTODO CONSTRUCTIVO

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

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 Dirección 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. Es de aplicación lo dicho también en la Especificación General V-5 "Cañerías y Hechos Existentes".

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 bases o estructuras de hormigón, carteles, monolitos, cordones premoldeados, cámaras, cercos, alambrados, columnas, postes, arbustos, portones, tapias, material suelto, alcantarillas, 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.

Asimismo, este ítem incluye la excavación y retiro de suelos con exceso de humedad y/o materia orgánica que se superpongan planimétricamente con el área de subrasante proyectada, y su reemplazo por suelo apto para la ejecución de la misma, adecuadamente densificado.

Los productos de excavaciones que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la Dirección. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada.

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 Dirección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Dirección 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. Los trabajos incluidos en la conformación de las zanjas deberán dar como resultados secciones transversales aptas para el escurrimiento. Se deberán cumplir con los siguientes criterios de diseño con respecto a las características geométricas:

- La sección transversal del canal (zanja) deberá ser trapezoidal.
- Los taludes y el fondo o solera, deberán quedar perfectamente perfilados y compactados.
- Los taludes laterales poseerán una pendiente 1:3 a 1:4.
- El fondo o solera del canal (zanja) debe ser plano y con una pendiente definida según el proyecto, considerándose un valor mínimo del dos por mil cuando las condiciones planialtimétrica lo permitan.
- El ancho mínimo de la solera será de 0,35 m (35 cm) y el máximo de 0,50 m (50 cm).
- 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 del resto del sector, debiéndose poner especial atención a la formación de anegamientos (charcos) al lado de la calzada de hormigón para evitar su deterioro.

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.

La excavación para saneamiento deberá ser autorizada por la Dirección, la que definirá también el ancho y profundidad necesarios a excavar para extraer el suelo inapto. Su necesidad será juzgada por la Dirección, quién ordenará el retiro de todos aquellos suelos que posean poca estabilidad, es decir capacidad de deformación elevada y en general de todos aquellos suelos que en su examen de calidad muestran tener características que lo califiquen como inapto para el fin perseguido. Igualmente impondrá la necesidad de saneamiento la presencia de materias extrañas de origen mineral, orgánicas o residual cuya permanencia permita suponer puedan alterar la homogeneidad y estabilidad requeridas en la futura subrasante.

3. EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Dirección 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 Dirección 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 Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

4. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Dirección tales como, anchos, pendientes longitudinales y cotas, se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Dirección. No se admitirá ninguna excavación que no alcance los anchos establecidos en los planos o establecidos por la Dirección.

Asimismo, la Dirección verificará la calidad de los trabajos realizados, la disposición y traslado de los materiales producto de las tareas de excavación.

Todas las deficiencias que se observen deberán ser corregidas por el Contratista previo a la certificación de la tarea.

5. CONSERVACIÓN

Todas las excavaciones deberán ejecutarse asegurando el correcto desagüe en todo tiempo, protegiendo la obra y zona circundante de efectos erosivos, socavaciones y derrumbes, por medio de cunetas y zanjas provisionales que deberán ejecutarse con anterioridad al inicio de los trabajos. Los deslizamientos y derrumbes deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por la Dirección.

Las socavaciones deberán acondicionarse convenientemente completando el material que haya sido erosionado.

6. MEDICIÓN

Las excavaciones se medirán en metros cúbicos (m³), de acuerdo con los perfiles transversales antes y después de ejecutadas las excavaciones y aplicando el método de la medias de las áreas.

7. 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 Dirección 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: PREPARACION DE LA SUBRASANTE ESTABILIZADA CON CAL, INCLUIDO EVENTUAL PROVISIÓN DE SUELO SELECCIONADO

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 (20) centímetros de espesor situada por debajo de la cota de subrasante definida anteriormente.

El presente ítem incluye la eventual extracción de suelos no aptos y la provisión de suelo seleccionado.

2. MATERIALES

Se considerará suelo apto para su empleo como material de la subrasante, al existente en el lugar, siempre que el mismo cumpla con las siguientes condiciones:

1°- No presentará más del 2% en peso de residuos, restos vegetales, animales, desechos industriales o domésticos ni materias en proceso de descomposición.

2°- No se encontrará con exceso de humedad. A los fines especificados se considerarán como suelos con humedad excesiva, aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plástico.

Cuando el suelo natural no cumpla con estas características, se realizará la extracción de hasta los 20 cm superiores de la subrasante y se procederá luego a su reemplazo por suelo que cumpla con los requisitos establecidos. Todas las tareas y provisión de suelo apto serán realizadas por el Contratista a su exclusivo cargo y no recibirá pago directo alguno.

Cuando el exceso de humedad sea originado por lluvias acaecidas durante la excavación de caja, el Contratista deberá proceder al secado del suelo mediante incorporación de cal, o al reemplazo del mismo por suelo apto a su entero costo, sin recibir pago directo por ello.

Cuando a juicio de la Dirección se verifique la presencia de suelos inadecuados en la subrasante, el mismo será excavado y reemplazado por suelos aptos.

El porcentaje de cal a incorporar a la subrasante será, en todo el ancho y espesor de trabajo, del **cinco por ciento (5%)** del peso correspondiente a la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de referencia especificado más adelante. La cal a utilizar será de tipo hidratada y será valorada mediante el Ensayo de Cal Util Vial (C.U.V.), de acuerdo con la Norma K-4 de la Dirección Nacional de Vialidad, y deberá cumplir con un valor mínimo de 58 % de C.U.V., además de 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 (20) centímetros 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 Dirección 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 cinco por ciento (5%) de cal hidratada en un espesor de veinte (20) centímetros, 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.

Durante la ejecución del relleno deberán observarse dos requisitos fundamentales:

- a) el contenido de humedad de la mezcla al inicio de la compactación será el óptimo \pm 2 %. Caso contrario la Dirección ordenará la inmediata corrección del mismo.
- b) no se autorizará iniciar la compactación de mezclas no uniformes en coloración o humedad.

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 Dirección 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 Dirección, 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. Las diferencias que sobrepasen las tolerancias enunciadas deberán ser corregidas a criterio de la Dirección y por cuenta del Contratista.

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 Dirección 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.

El ensayo de compactación de referencia a utilizar para la evaluación de las densidades in situ será el Proctor Standard (AASHOTO-T-99) de 6,04 kg/cm³ de energía por unidad de volumen, efectuado en molde chico. 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 recompactar reconstruir la subrasante a su exclusivo costo.

4. EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos será previamente aprobado por la Dirección, 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 Dirección.

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

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

La Dirección 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.

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 Dirección, sin por ello quedar sin efecto las exigencias de conservación.

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.

El intervalo que medie desde la aprobación de la capa hasta su recubrimiento deberá ser reducido al mínimo necesario.

En caso de lluvias el Contratista arbitrará 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 metros cuadrados (m²) de subrasante concluida y aprobada 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.

ITEM 06: BASE DE HORMIGÓN 70-100 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 calzadas de hormigón, su medición y forma de pago.

El espesor proyectado para esta base en calle de servicio y plataforma comercial es de 20 centímetros.

El espesor proyectado para esta base en la transición de calle de servicio a aeroplanta YPF es de 12 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/cm² y 100 kg/cm². 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/cm² redundarían en una deficiencia estructural del paquete, en tanto que resistencias superiores a 100 kg/cm² 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.

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

Previo al hormigonado la Dirección 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 mínimo de proyecto. En dicho caso serán demolidos y reconstruidos a costo del Contratista.

A los efectos del control de la resistencia del hormigón, la Dirección 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 (σ_m) está comprendido entre 70 kg/cm² y 100 kg/cm² el tramo se considerará aprobado.
- b) Si el promedio de resistencia a compresión simple a 28 días de todas las probetas de la jornada (σ_m) está comprendido entre 50 kg/cm² y 70 kg/cm² 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 Dirección 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 (σ_m) está comprendido entre 100 kg/cm² y 150 kg/cm² 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 Dirección 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 (σ_m) es inferior a 50 kg/cm², o bien supera los 150 kg/cm², el tramo se considerará rechazado, y deberá ser demolido y reconstruido a costo del Contratista.

5. EQUIPOS

Los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Dirección, la que podrá exigir el cambio o retiro de los mismos si no los considera adecuados.

Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo previsto.

6. MEDICIÓN

La construcción de la base de hormigón se medirá en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado, una vez aprobada la base por la Dirección.

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; 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.

ITEM 07: CALZADA DE HORMIGÓN

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en las operaciones necesarias para la construcción de la calzada de hormigón de cemento Portland con una resistencia característica a compresión de 470kg/cm², de acuerdo a las disposiciones establecidas en los planos, especificaciones y órdenes que imparta la Dirección.

El espesor proyectado para la calle de servicio y plataforma comercial es de 41 centímetros.

El espesor proyectado para la transición de calle de servicio a aeroplanta YPF es de 20 centímetros.

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 Dirección; 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, con una clasificación por resistencia CP40 o CP50. 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 Dirección 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 la Especificación General H-4: "AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND" del presente legajo.

2.3. Agregado pétreo fino

Deberá cumplir con lo indicado en la Especificación General H-2: "MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRÁULICOS" del presente legajo.

Será arena gruesa de río Paraná, limpia y libre de materia orgánica. Deberá cumplir con lo siguiente:

MÁXIMO

MÉTODO

*Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 micrones (N°200)
2 % en peso IRAM 1540*

	<i>Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico</i>	0,1 %
en peso	<i>IRAM 1531</i>	
	<i>Material carbonoso</i>	0,5 % en peso
	<i>IRAM 1512</i>	
	<i>Terrones de arcilla</i>	0,25 % en
peso	<i>IRAM 1512</i>	
	<i>Otras sustancias nocivas (sales) arcillas esquistosas, mica, etc.</i>	2 % en
peso	-----	
	<i>La suma de sustancias nocivas no deberá exceder de:</i>	3 % en
peso	-----	

Además de lo indicado, el módulo de finura (IRAM 1627) no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

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 cuál contribuye a disminuir los movimientos de dilatación de losas por razones térmicas. Sin perjuicio de lo antedicho rige lo indicado en la Especificación General H-3: "MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA HORMIGONES HIDRÁULICOS" del presente legajo.

Estarán constituidos por partículas duras, limpias resistentes, estables, libres de polvo y de sustancias contaminantes, tales como sales solubles, materia orgánica y otras que puedan provocar reacciones perjudiciales para el hormigón o las armaduras que éste contenga. Las partículas serán regulares en su forma, siendo sus tres dimensiones sensiblemente similares, evitándose la presencia de formas lajosas o de tipo aguja.

El árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasa el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

El tamaño máximo nominal del árido grueso será de 38 mm.

Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- *Carbón (IRAM 1512)*
0,50
- *Partículas desmenuzables (ASTM-C-142)*
0,25
- *Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico (IRAM 1531)*
0,07
- *Partículas blandas (IRAM 1644)*
3,00
- *Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)*
- *a) Estructuras en clima severo (frío)*
1,00

- *b) Estructuras en clima templado*
3,00
- *Sales solubles (IRAM 1512)*
0,50
- *Finos que pasan el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) IRAM 1540*
1,50

La suma de los porcentos de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 3,0% en peso.

El porcentaje de desgaste Los Angeles del árido grueso no excederá de cuarenta (40). En caso de no cumplirse esta condición el árido, con carácter de excepción, podrá ser igualmente empleado siempre que al integrar el hormigón permita alcanzar las resistencias mecánicas, durabilidad, resistencia al desgaste y demás condiciones que requiera la estructura en que será empleado, y hasta un máximo por ciento de desgaste de cuarenta y cinco (45).

Deberá cumplir además la exigencia de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas deberá responder a:

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

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de 10, cuando se determine mediante el ensayo con la máquina DORRY (IRAM 1539).

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 de la Especificación General H-6: "ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND" del presente legajo.

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./cm² y tensión de rotura 3400 kg./cm². Se utilizarán barras de diámetro 32 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./cm² y tensión de rotura 5000 kg/cm². Las barras de unión se colocarán en las juntas longitudinales de

articulación. Serán barras de diámetro 16 mm, de 70 cm de longitud, colocadas cada 60 cm.

Las losas que por su geometría debieran llevar armadura central, se utilizará malla electrosoldada Q-188, de 5000 kg/cm² 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 Dirección.

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/m³ 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/m² 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.

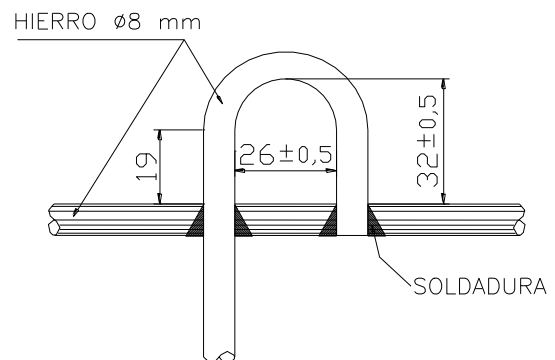
Los morteros destinados a fijación de barras de acero y elementos de transferencia de carga en el hormigón serán morteros de resina epoxi o mortero de cemento sin retracción de fragüe.

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

2.11. 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.

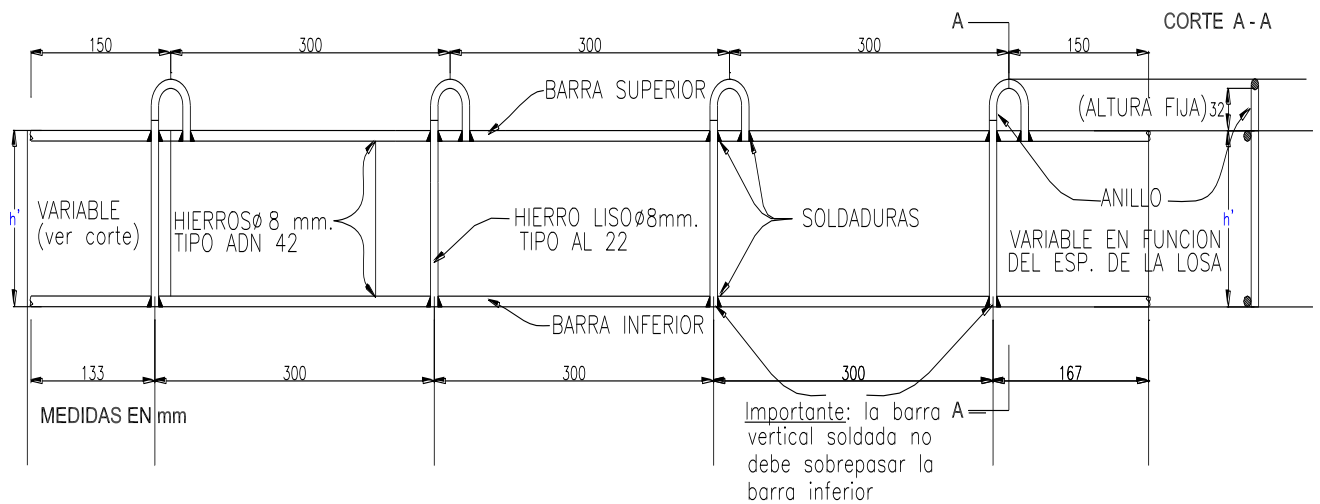
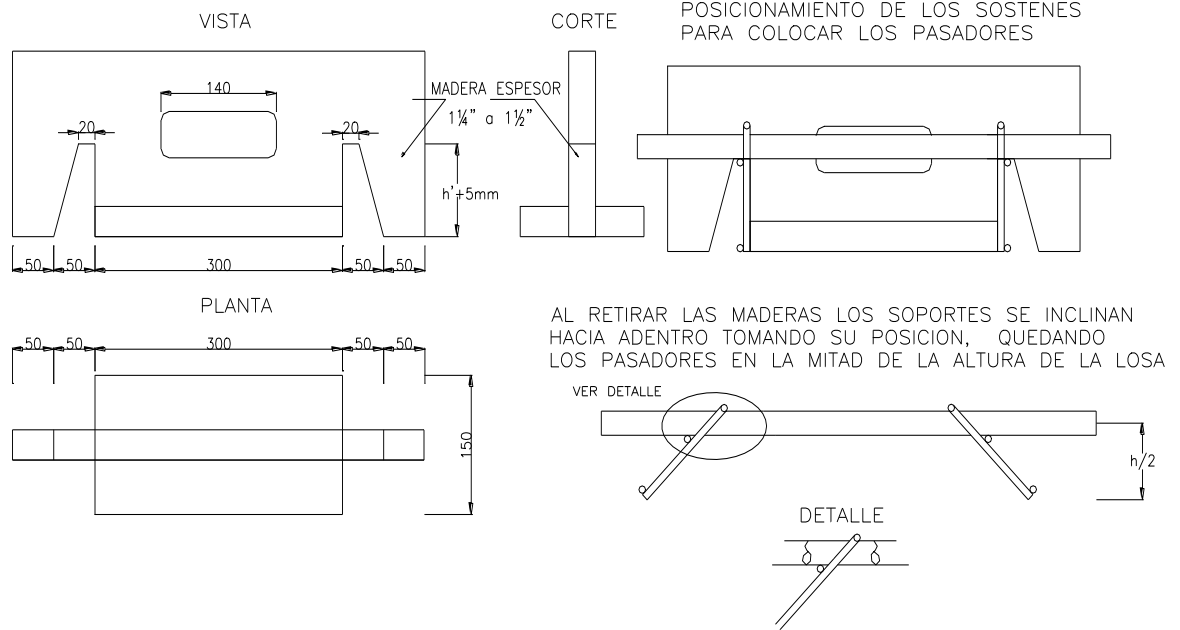
ALTURAS	
DE LA LOSA (cm)	h' (mm)
20	112
41	246



DIMENSIONES DEL ANILLO

Ancho	26 ± 0,5 mm
Alto	32 ± 0,5 mm

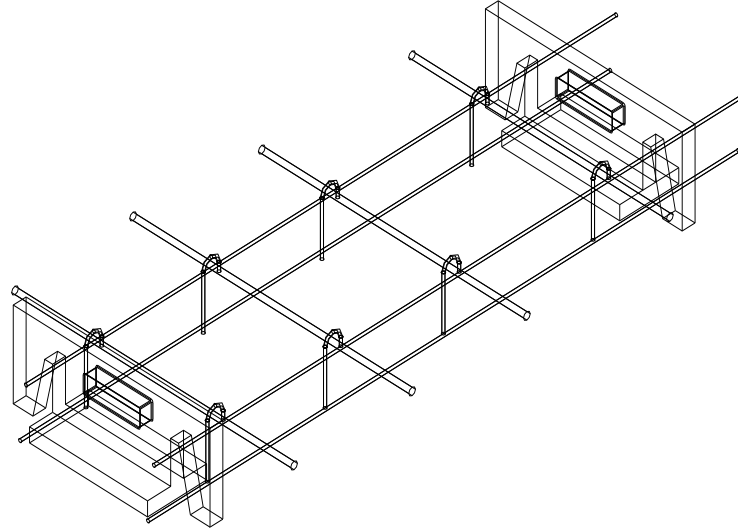
SOSTEN DE MADERA PARA MANTENER EN POSICION LOS SOPORTES PARA LA COLOCACION DE PASADORES



Pasadores de diámetro 32 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. Definiciones

Se define como "*pasta cementicia*" o "pasta" a la mezcla homogénea e íntima de cemento portland, agua y eventualmente aditivos.

Debe entenderse por "*mortero*" a la mezcla íntima y homogénea de pasta cementicia y agregado pétreo fino.

"*Relación agua-cemento*" (a/c), es el cociente entre el peso de agua y el peso del cemento seco.

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 probetas obtenidas por moldeo o extracción de testigos proveniente de hormigones del mismo pastón o pastones consecutivos de similares características.

Se define como "*resistencia media*", a la media aritmética de los resultados de los ensayos individuales (Δ_m)

Se denomina "*desvío standard o normal*" "*s*" a la siguiente expresión:

$$s = \left(\frac{\sum (\Delta_i - \Delta_m)^2}{n - 1} \right)^{\frac{1}{2}}$$

donde:

Δ_i : corresponde a valores individuales

Δ_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.

$$\delta = \frac{s}{\Delta_m}$$

3.2. 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.

3.2.1. Características particulares

Las características de los hormigones de cemento portland, cumplirán las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 "PROYECTO, CÁLCULO Y EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO", las Normas IRAM 1666-1 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. REQUISITOS, DIRECCIÓN Y RECEPCIÓN Y MÉTODOS DE ENSAYO", 1666-2 "HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND. HORMIGÓN ELABORADO. ELABORACIÓN Y TRANSPORTE", y las que se indican a continuación.

Las características particulares y calidad del hormigón serán:

- * El tamaño máximo nominal del árido grueso no superará 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/m³; por condición de resistencia, a determinar.

- * Razón agua/cemento máxima, incluyendo el agua superficial de los áridos: 0,4 (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 ó 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: cuatrocientos setenta (470) Kg/cm². 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 (55) Kg/cm².

3.3. Dosificación del Hormigón

El Contratista deberá presentar a la Dirección 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 siendo:

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

Peso Mortero = peso seco agregado fino por m³ de hormigón + peso seco de cemento por m³ de hormigón.

Peso Agregado = peso seco agregado fino + peso seco agregado grueso por m³ 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 Angeles" 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 Dirección 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 Dirección 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 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 ± 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.

3.4. 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 a 5°C en descenso.

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.

3.5. 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 Dirección.

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

No se aceptará la colocación de hormigones si transcurre más de una (1) hora de elaborado o presenta un asentamiento mayor a doce (12) cm.

Antes de verterse el hormigón debe requerirse de la Dirección 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.

Las condiciones ambientales que afectan el normal proceso de colocación y curado del hormigón, se refieren a la acción del viento, humedad relativa ambiente y temperatura del aire.

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 Dirección.

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.

En cualquier momento y sin aviso previo, la Dirección realizará ensayos para verificar las características y calidad del hormigón, y también de sus materiales componentes.

Los ensayos para determinar la consistencia y % de aire se realizarán por lo menos cada dos (2) horas de trabajo. 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 (700) metros cuadrados 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 Dirección 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 Dirección, 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 Dirección.

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 Dirección 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 1,50 m y un ancho de 0,10 m, 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 Dirección 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:



4.3. Equipo complementario

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

a) Gálbo 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 señalar 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.

4.4. Ejecución de obras complementarias y reparaciones de la calzada

4.4.1. 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 Dirección, y que el Contratista obturará con mortero de cemento tipo M-I con la mayor brevedad.

El Contratista deberá ejecutar los rebajes de cordón en coincidencia con las rampas en los lugares que corresponda según los planos de proyecto o el lugar donde imparta la Dirección. Esta tarea no recibirá pago adicional considerándose incluida en el presente ítem.

4.4.2. 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.

4.4.3. Puesta en cota de tapas de cámaras

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.

4.5. 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 presente pliego.

4.6. Juntas

Las juntas serán del tipo y dimensiones indicadas en los planos de proyecto u ordenadas por la Dirección.

El aserrado debe iniciarse tan pronto como sea posible, con el fin de evitar que las fisuras de contracción aparezcan en las losas. Pero no se realizará sin que antes el hormigón haya endurecido lo suficiente como para evitar que la superficie del pavimento resulte dañada, para que el corte sea nítido sin roturas ni desprendimiento de agregados o mortero, y sin que el agua de refrigeración del disco perjudique al hormigón (no deberá efectuarse antes de los 7 días de hormigonado).

Si al realizar la operación se observa algunos de los problemas indicados, el aserrado deberá suspenderse hasta que pueda realizarse sin dichos inconvenientes.

Las juntas de contracción se ejecutarán a las distancias indicadas en los planos. La profundidad del corte será de 1/4 del espesor de la losa como mínimo. El ancho de la ranura aserrada estará comprendido entre 4 a 9 mm. Las dimensiones del corte serán uniformes y constantes, tanto en la profundidad como en el ancho de la ranura, con una tolerancia máxima de un (1) mm.

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

4.7. Pasadores y Barras de Unión

Este procedimiento se refiere a la colocación de pasadores y barras de unión en juntas para producir la transferencia de carga entre losas. Existen dos casos posibles donde se colocarán pasadores y barras de unión. Uno al ejecutar una junta entre dos losas nuevas y el otro la colocación de pasadores y barras de unión entre la porción de losa a construir y la contigua que se conserva.

En las juntas transversales entre dos losas nuevas, 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 treinta y dos (32) 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.

En juntas transversales que involucren una losa nueva y otra existente, donde no se pudieron conservar o no existían pasadores, se colocarán pasadores de acero liso de treinta y dos (32) mm de diámetro y cincuenta (50) cm de longitud cada treinta (30) cm en el plano medio de la losa de menor espesor. A tales efectos se practicarán 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 será de 1:75 respecto del eje de la calzada.

Los orificios tendrán una profundidad de treinta y dos (32) cm como mínimo, siendo el diámetro ligeramente superior al del pasador. La barra de acero se deberá 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 adhesivo, la perforación será cuidadosamente limpiada y secada mediante aire comprimido. La parte no adherente del pasador, y el capuchón en las juntas de expansión, quedará del lado a hormigonar. Deberán tomarse las previsiones necesarias para evitar que se produzcan desalineaciones de los pasadores antes y durante el hormigonado.

Las juntas longitudinales entre losas nuevas 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 dieciseis (16) milímetros y su longitud de setenta (70) centímetros.

En el caso que se hagan reparaciones ubicadas totalmente en el interior de una losa y en aquellos en que la Dirección lo crea conveniente, se colocarán barras de unión entre la porción de losa a reconstruir y la contigua que se conserva. En el plano vertical de los bordes de la losa existente, se practicarán perforaciones, posicionadas en tresbolillo, para alojar barras de acero conformado de alto límite de fluencia de dieciseis (16) mm de diámetro. La dirección de las perforaciones será oblicua al plano vertical de la losa y no paralelas entre sí. La desviación respecto de la normal a dicho plano será superior a 15°. La profundidad de la perforación será como mínimo de treinta y cinco (35) cm. La longitud de cada barra será de setenta (70) cm y la separación entre las mismas será no superior a sesenta (60) cm. Las barras se fijarán a los orificios mediante resina epoxi o lechada de cemento sin retracción de fragüe. Previo a la colocación del material adherente se limpiará prolijamente el orificio mediante aire comprimido.

4.8. 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 Dirección.

4.9. Precauciones a tomar frente a la acción de precipitaciones

Para prever la acción de las lluvias se harán los drenes necesarios en las zonas aledañas, 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.

4.10. 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.

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.

4.11. 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 la resistencia a compresión establecida. En caso de no haberse alcanzado esta resistencia, el período de cierre será prolongado, de acuerdo a las indicaciones de la Dirección.

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 en cualquier posición 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.

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 Dirección. 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 Dirección, 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 Dirección, 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 Dirección 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 Dirección 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 (15 mm) 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 (10 mm) en tres metros (3 m). 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 (2 cm). La tolerancia en defecto sobre las cotas establecidas es de cero centímetro (0 cm). 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 mínimo de proyecto menos medio centímetro (0,5 cm), 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 Dirección. No se evaluará capacidad de carga en áreas rechazadas por condición de espesor.

5.5. Capacidad de carga de muestras individuales

Para verificar la capacidad de carga de la calzada se extraerán testigos mediante máquinas rotativas previamente aprobadas por la Dirección.

La extracción se ajustará a lo prescripto en la norma IRAM 1551 en todo lo que no se oponga a estas especificaciones.

Los testigos se extraerán en presencia de representantes autorizados del Contratante y del Contratista. Al realizarse cada extracción se labrará un Acta donde consten: la identificación de los testigos extraídos lugar de extracción y fecha de construcción de las losas de donde se extrajeron. El acta será firmada por los representantes de las partes. La ausencia del representante del Contratista no invalidará la extracción e implicará que se cuenta con su conformidad. El embalaje, custodia y envío de los testigos hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias y adoptará las precauciones que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de los testigos extraídos y su perfecta identificación.

Los testigos se extraerán perpendicularmente a la superficie de la calzada, evitando las juntas y, en lo posible, también las barras de las armaduras.

Las extracciones se realizarán con tiempo suficiente como para ejecutar los ensayos a la edad de veintiocho (28) días, pero no antes de que el hormigón tenga una edad de catorce (14) días.

Se 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, pudiendo aumentarse la frecuencia a juicio exclusivo de la Dirección.

Los ensayos de resistencia se realizarán sobre testigos libres de defectos visibles, y que no hayan resultado perjudicados durante el proceso de extracción. Todo testigo defectuoso a juicio de la Dirección, será reemplazado por otro extraído inmediatamente después de constatada la deficiencia, dentro de un radio de un (1) metro del testigo a quién reemplaza.

Dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de realizadas las extracciones, el Contratista hará rellenar las perforaciones con hormigón de las mismas proporciones y calidad que el empleado para construir la calzada, efectuando el curado pertinente.

La preparación de los testigos y el ensayo a compresión se realizarán de acuerdo a lo que establecen las normas IRAM 1551 y 1546, respectivamente, en todo lo que no se

opongan a lo prescrito en estas especificaciones. Se determinará la resistencia específica de rotura a compresión y se la redondeará al kilo por centímetro cuadrado (kg/cm^2) más próximo. 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 quinientos kilos por centímetro cuadrado ($\geq 510 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón se aceptará.

Si la resistencia obtenida como promedio de las cuatro (4) probetas es menor a quinientos kilos por centímetro cuadrado ($< 510 \text{ kg/cm}^2$) pero mayor o igual a cuatrocientos setenta kilogramos por centímetro cuadrado ($\geq 470 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón se aceptará con un descuento en el área a certificar, aplicando la siguiente fórmula:

$$D (\%) = (510 \text{ kg/cm}^2 - R)$$

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 cuatrocientos kilos por centímetros cuadrados ($< 470 \text{ kg/cm}^2$) el hormigón será rechazado, el tramo no se certificará y será demolido, cargado y transportado por el Contratista hasta el sitio que fije la Dirección, sin recibir por ello pago directo alguno. Luego el Contratista procederá a la reconstrucción del mismo.

La zona a demoler será marcada con máquina aserradora. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón endurecido y el hormigón fresco, se emplearán resinas epoxi previamente aprobadas por la Dirección, todo ello a cargo del Contratista.

Para las áreas reconstruidas son válidas todas las condiciones de recepción especificadas. No se reconocerá pago adicional por excedente de capacidad de carga, ni para muestras ni para tramos.

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 cancheros.

Se deberá realizar calce lateral de los cordones de calzada y cancheros centrales con suelos para evitar la infiltración de agua en la estructura. Estos rellenos se compactarán en forma manual con equipos portátiles y en capas que no superen los 0,20 m de espesor.

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

La medición de la calzada se hará en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado y una vez aceptada la calzada de hormigón.

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

Las cantidades medidas de acuerdo a lo especificado se pagarán al precio unitario de contrato respectivo. 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 08: ALBAÑAL DE HORMIGÓN INCLUIDO REJA

1. DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios y la provisión de los materiales, equipos y mano de obra que correspondan para la ejecución del albañal de hormigón con reja metálica. Se ejecutará de acuerdo al plano de detalle que se encuentra en el presente legajo.

2. MATERIALES

El hormigón a utilizar tendrá resistencia característica a compresión a 28 días de 470 kg/cm², debiendo reunir las condiciones estipuladas en el Reglamento CIRSOC vigente.

Para la armadura del hormigón armado se utilizarán barras de acero conformados superficialmente, de alto límite de fluencia ADN-420, de tensión de fluencia 4200 kg./cm² y tensión de rotura 5000 kg/cm².

Los materiales a utilizar para las rejas deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Los perfiles, planchuelas, y demás accesorios deben ser totalmente nuevos, normalizados, de fabricación seriada, respetando todas las medidas y espesores indicados en los planos de proyecto y las instrucciones que imparta la Dirección de Obra.

- Las piezas se unirán mediante soldaduras eléctricas continuas, perfectamente amoladas, masilladas y pulidas.

- Las dimensiones y características constructivas de las piezas metálicas a proveer y montar, deberán ser verificadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

- Las piezas serán fabricadas en taller y su montaje en obra se efectuará ensamblando las partes componentes mediante uniones soldadas previstas a tal fin.

Todas las piezas metálicas que no queden insertas en el hormigón se entregarán con 2 (dos) manos de fondo antióxido y 2 (dos) manos de esmalte sintético del tipo ALBALUX o de calidad equivalente, color a definir por la Dirección de Obra.

3. MEDICIÓN

La medición se hará por metro lineal (m) de albañal, ejecutado de acuerdo a esta especificación, órdenes impartidas por la Dirección y aprobado por la misma.

4. FORMA DE PAGO

Se pagará al precio unitario de contrato para el ítem respectivo. Dicho precio será compensación total por la limpieza, saneamiento y excavación para alojar el albañal; por la provisión de la reja terminada y pintada, los marcos y todos los elementos metálicos que componen la estructura terminados y colocados, por la provisión de materiales y mano de obra para la ejecución del hormigón armado, curado y limpieza del mismo, de las juntas de expansión y por la provisión de mano de obra, equipos y herramientas; 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.

ESPECIFICACIÓN GENERAL V-4: DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y HECHOS EXISTENTES

1. DESCRIPCION

Esta especificación se refiere a los trabajos necesarios para efectuar la demolición de pavimentos y/u obras civiles; el retiro de aquellos elementos afectados por la ejecución de las obras; su medición y forma de pago.

2. MÉTODO 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 Dirección.

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 Dirección.

3. MEDICIÓN

La medición de demolición de pavimentos y hechos existentes se efectuará en metros cuadrados, o bien no serán objeto de medición, computándose globalmente, en un todo de acuerdo con lo expresado en el cómputo oficial de la obra. Si el cómputo de la obra no discrimina estas tareas, o las considera incluidas en otro ítem, no recibirán pago directo debiéndose considerar incluidas en los restantes ítems del Contrato.

4. FORMA DE PAGO

Las cantidades medidas, si el cómputo de la obra así lo establece, se pagarán a los precios unitarios o globales de contrato respectivamente. Dichos precios serán compensación total por la demolición y extracción de los materiales; por la selección carga y descarga de los mismos; por la provisión de materiales para el relleno y/o acondicionamiento de hechos existentes; por el transporte al lugar que indique la Dirección 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 necesaria para completar los trabajos en la forma especificada y de acuerdo a las órdenes de la Dirección, que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

ESPECIFICACIÓN GENERAL V-5: CAÑERÍAS Y HECHOS EXISTENTES

1. DESCRIPCION

Este trabajo consiste en remover de su emplazamiento altimétrico y/o planimétrico tramos de cañerías de suministro de agua de diámetros diversos que interfieran en la ejecución de las obras, o que presenten riesgo de rotura frente al paso de equipos viales o por causa de los trabajos a realizar. Esta condición de interferencia o riesgo de rotura será juzgada exclusivamente por la Dirección.

Se incluyen también todo tipo de cañerías o hechos existentes no indicados en los planos y especificaciones del proyecto, que interfieran con la ejecución de los trabajos y que no reciban pago directo en otro ítem del contrato.

2. MATERIALES

El Contratista no podrá reutilizar los materiales de las instalaciones a reubicar, sino que deberá proveer materiales nuevos de calidad igual o superior a los originales, aprobados por la Dirección.

Las cañerías para agua corriente podrán ser de PVC, plomo y asbesto cemento.

Los accesorios utilizados para empalmes, válvulas, juntas, aros de goma, llaves cumplirán con las normas IRAM respectivas, así como también los conductos a utilizar.

3. METODO CONSTRUCTIVO

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.

Antes de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, se examinarán prolijamente, desechándose aquellos que presenten fisuras u otras fallas.

Los caños y pieza especiales se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjás y se excavarán los nichos de remache en correspondencia con cada junta. Si al practicar las excavaciones aparecieran pozos, estos serán desinfectados y rellenados, por el Contratista, con hormigón pobre tipo.

Antes de bajar a las zanjás los caños, piezas especiales, aros de goma y juntas se limpiarán fijarán y secarán, sacándose el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adherido en su interior, dedicándose especial atención a los extremos torneados, aros y juntas. Si el caño contiene suciedad que no puede eliminarse en el lavado, se limpiará y regará el interior del caño con una solución bactericida.

Deberá tomarse toda clase de precauciones para proteger el caño contra la entrada de materias extrañas antes de su instalación. Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de cañerías, la extremidad del último caño colocado deberá ser cerrada con una tapa hermética. Si hubiera agua en la zanja, el sellado de los extremos se mantendrá hasta que la misma sea desagotada.

El Contratista hará los anclajes de ramales y curvas como así también las capas de asiento de cañerías para emparejamiento del terreno excavado, donde el suelo ofreciese insuficiente resistencias a juicio de la Dirección, ajustándose en todos los

trabajos a las indicaciones que ésta impartiera en cada caso de acuerdo con las siguientes prescripciones:

* En terrenos inconsistentes el asiento se ejecutará en Hormigón Pobre, con un espesor de 0,05 m y sobre éste un colchón de tierra apisonada de 0,05 m de espesor mínimo.

* En terrenos pétreos, donde no puede lograrse un sientto uniforme y satisfactorio a juicio de la Dirección, se ejecutará un colchón de tierra apisonada, con un espesor mínimo de 0,05 m en todo el ancho de la zanja.

Todas aquellas partes de las cañerías expuestas, a deslizamientos por acción de la presión de agua, durante las pruebas de servicio, se anclarán por medio de dados o macizos de hormigón H-15.

Para cañerías de diámetros distintos a los indicados en dicho plano, el Contratista presentará a la Dirección, para su aprobación previa, croquis y cálculo de los apoyos a ejecutar.

Debe tenerse especial cuidado de que el caño asiente en todo su largo en el lecho de la excavación; a tal fin, se practicarán en la zanja los nichos necesarios para la ubicación de la junta.

Las tapadas mínimas para cañerías de agua hasta 0,150 m de diámetro serán de 0,80 m medidas desde el intradós del caño al nivel del pavimento. Para las cañerías mayores la tapada mínima será de 1,10 m

Con carácter general se destaca que cuando las calzadas sean de tierra, el Contratista deberá recabar de la Dirección la cota definitiva de pavimentación, o de no ser ello posible se procurará asegurar para la cañería una tapada suficiente, a juicio de la Dirección, teniendo en cuenta las rasantes de los pavimentos más próximos. Las tapadas mínimas para las cañerías y conexiones domiciliarias que atraviesan dichas calzadas estarán referidas a la mencionada cota y se determinarán de modo tal que los desmontes que pudieran efectuarse para construir los pavimentos, no deterioren las instalaciones de que se trata.

La ejecución de las juntas asegurará una separación entre los elementos que une, comprendida entre seis (6) y diez (10) mm. Previamente a la ejecución de las juntas se harán en los caños marcas a determinadas distancias de sus extremos, y una vez ejecutadas las juntas, mediante la medición de las distancias entre las marcas y los filos de las piezas, se podrán comprobar las condiciones sobre separación y centrado exigidas.

Una vez ejecutadas las juntas, los aros de goma no deben quedar distorsionados, lo que se comprobará mediante el empleo de sondas que se introducirán en diversos lugares de la junta. Si no se cumplieran todas las condiciones antedichas las juntas deberán ser rehechas correctamente.

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 Dirección.

Las excavaciones efectuadas deberán ser rellenadas con material adecuado y compactadas hasta asegurar la densidad del terreno circundante.

Los materiales sobrantes removidos serán trasladados a los lugares que fije la Dirección dentro del ejido urbano.

4. EQUIPO

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

5. CONDICIONES PARA LA RECEPCION

La Dirección verificará que una vez restituido el servicio no se produzcan pérdidas o filtraciones.

Son condiciones para la certificación, además de lo antedicho, la verificación de materiales y accesorios, así como también la posterior operación de relleno y compactación.

El Contratista está obligado a señalar y cercar las excavaciones de forma tal de evitar accidentes durante la ejecución de los trabajos.

6. MEDICION Y FORMA DE PAGO

Salvo especificación particular en contrario, estos trabajos no reciben pago directo, estando su precio incluido en los demás ítems del contrato. Se incluirán los trabajos de excavación correspondientes a la ejecución de zanjas para la colocación de cañerías; transporte del material sobrante hasta el lugar que determine la Dirección dentro del ejido urbano; provisión, carga, transporte y descarga de todos los materiales necesarios para la ejecución de las tareas descriptas; instalación de cañerías, conexiones y acometidas; relleno y compactación de zanjas; trámites y gestiones ante empresas de servicios o reparticiones; cateos necesarios ordenados por la Dirección para juzgar la condición de interferencia de la instalación; provisión de equipos, herramientas y mano de obra; refección pavimentos; señalización y medidas de seguridad y toda otra tarea o insumo necesaria para efectuar los trabajos descriptos.

ESPECIFICACIÓN GENERAL E-5: EXCAVACIONES

1. DESCRIPCION

Esta especificación contempla los requisitos a observar por el Contratista en la ejecución de las excavaciones correspondientes para todo el desarrollo de los trabajos indicados por proyecto, en las especificaciones, en los planos y las órdenes que imparta la Dirección.

El trabajo consiste en la extracción de suelo de la obra en el volumen necesario, la carga, transporte, descarga y eventual compactación en los lugares indicados en el proyecto o fijados por la Dirección.

La excavación para saneamiento superficial consistirá en la extracción de suelo inepto situado debajo de la zona de calzada, en la extensión y profundidad indicada por la Dirección. En caso de ser necesario el Contratista deberá bombear previamente el agua acumulada en las zonas bajas hacia las cunetas para luego proceder a la excavación del material inepto. Dicho material será cargado, transportado y descargado al lugar que indique la Dirección, dentro del ejido urbano.

Se incluye la remoción de suelo de caja o terraplén por exceso de humedad derivado de lluvias durante la construcción. La incidencia de lluvias en los trabajos entredichos tendrá que ser contemplada por el Oferente en los ítems respectivos.

La excavación para calce de canteros y laterales de cordón consistirá en la extracción de suelo del lugar para cubrir hasta el nivel superior de cordón el espacio comprendido entre el borde extremo del mismo y el borde de caja para pavimento. Dicho suelo será colocado en el lugar indicado y apisonado para obtener una densidad seca del 95 % de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Proctor T-99.

2. METODO CONSTRUCTIVO

Las siguientes especificaciones rigen como método constructivo para las excavaciones a realizar en obra, reciban éstas pago directo o no a través de otros ítems.

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

En principio no se impondrá 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 Dirección 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.

La Dirección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medio determinado 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.

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

Las cunetas y zanjas para desagües, así como 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 Dirección, efectuar excavaciones por debajo de las cotas de proyecto indicadas en los planos. La Dirección 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.

3. EQUIPO

El equipo usado para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Dirección 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 Dirección 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 Dirección podrá ordenar su retiro y su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

4. MEDICION

Las excavaciones no se medirán, salvo especificación particular al respecto.

5. PAGO

Los trabajos realizados no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en los demás ítems del contrato, salvo que el cómputo de la obra indique lo contrario.

Incluye todo trabajo de extracción del suelo, carga, descarga y transporte a los lugares que indique la Dirección dentro del ejido urbano; la compactación cuando sea necesario; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; todo trabajo de apuntalamiento, tablestacado provisorio, bombeos, que reclame la correcta ejecución de las excavaciones; provisión de equipos, herramientas 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.

ESPECIFICACIÓN GENERAL E-8: TERRAPLENES

1. DESCRIPCIÓN

1.1. Este trabajo consistirá en la limpieza del terreno en las áreas donde se construirán los terraplenes, y en la formación de los mismos utilizando los materiales aptos provenientes de diversos tipos de excavación, en un todo de acuerdo con estas especificaciones, con lo indicado en los planos y con lo ordenado por la Dirección.-

Comprende también, la construcción de banquetas, salvo disposiciones en contrario en la documentación del proyecto.-

2. MATERIALES

2.1. Cuando la conformación de los terraplenes, se disponga de suelos de distintas calidades, de 0,30 m. superiores de los mismos deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones complementarias o lo ordenado por la Dirección. Se seleccionará asimismo el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto los suelos del primer horizonte. El Contratista no estará obligado a efectuar dicha selección cuando, a juicio de la Dirección, no se pueda realizar sin recurrir a doble movimiento de suelos.-

2.2. El suelo empleado en la construcción de los terraplenes, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces, otros materiales orgánicos o materiales putrescibles.-

3. METODO CONSTRUCTIVO

3.1. Cuando deban construirse terraplenes de una altura inferior a 2,00 m. a contar desde la rasante, la superficie de asiento del terraplén deberá ser arada o escarificada y compactada en un todo de acuerdo a la especificación respectiva hasta una profundidad conveniente para asegurar la trabazón mecánica necesaria entre el nuevo terraplén y la superficie existente.-

3.2. En el núcleo de los terraplenes, las capas horizontales con que se formarán los mismos, tendrán un espesor compactado no mayor de 0,20 m.-

3.3. En todos los casos, las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total que les corresponda en el terraplén terminado, debiendo uniformarse con motoniveladoras, topadoras y otros equipos similares.-

3.4. Cuando el suelo se halle en forma de terrones y en la compactación se utilicen rodillos "Pata de Cabra", los panes de suelos y terrones grandes deberán romperse con rastras de discos o dientes o por otros medios mecánicos.-

3.5. En los casos en que esté especificado o indicado en los planos cada capa de suelo compactado de espesor máximo 0,20m. que entre en la construcción del terraplén, será compactada en la forma especificada bajo la especificación "Compactación de suelos y materiales estabilizados".-

3.6. Los suelos comprendidos dentro de los 0,30 m. a partir de la subrasante, serán compactados hasta obtener un peso específico de la unidad de volumen seco, del cien (100) por cien de la densidad seca máxima lograda en el ensayo de compactación correspondiente, según el tipo de suelo y que se indica en la especificación “Compactación de suelos y materiales estabilizados”.-

Los suelos situados debajo de los 0,30 m. superiores serán compactados hasta obtener una densidad seca del noventa y cinco por ciento (95%) del peso específico seco máximo alcanzado en el ensayo correspondiente indicado en la citada especificación.-

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

3.8. El contenido de la humedad de los suelos a colocar en el terraplén será controlado por la Dirección, 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 Dirección autorice su colocación en el terraplén.

En el segundo caso o sea cuando los suelos estuvieran demasiados secos, la Dirección podrá disponer el humedecimiento de los mismos. En todos los casos, la Dirección 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.-

3.9. A los fines especificados se considerarán como suelos con humedad excesiva aquellos en los cuales el contenido de humedad alcance o sobrepase el valor del límite plásticos. Serán considerados como suelos demasiados secos aquellos en los cuales el contenido de agua sea inferior al setenta por ciento (70%) del contenido de humedad óptimo determinado en el ensayo previo de compactación.-

3.10. Cuando los terraplenes deban construirse a través de zonas bajas con presencia de agua superficial o napa muy próxima a la superficie del terreno natural, el material se colocará en una sola capa hasta la elevación mínima a la cual puede hacerse trabajar el equipo. Por encima de esta elevación, el terraplén se construirá en capas del espesor especificado anteriormente.-

Esta especificación regirá cuando la cota de la capa en la cual pueda hacerse trabajar el equipo de compactación se encuentre a no menos de dos (2) metros de la rasante. En caso contrario se efectuará lo que disponga la Dirección.-

3.11. El Contratista deberá construir los terraplenes hasta una cota superior a la indicada en los planos en la cantidad suficiente para compensar asentamientos de modo de obtener la subrasante definitiva a la cota proyectada.-

3.12 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.-

3.13. Las partes adyacentes a los estribos de puentes, muros de alcantarillas de caños, muros de sostenimientos, gargantas y demás lugares donde no puedan actuar eficazmente los equipos pesados de compactación, el terraplén será construido de acuerdo a lo especificado en “compactación de suelos y materiales estabilizados” o las instrucciones impartidas por la Dirección.-

Este será compactado en capas del espesor y exigencias indicadas precedentemente.-

3.14. Cuando deba construirse un terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una barranca o talud de inclinación mayor de 1:3, las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales.-

3.15. Antes de aprobarse la capa de estructura, las banquetas adyacentes deberán estar conformadas y perfiladas en todo su ancho con cotas correspondientes a capa terminada.-

3.16. En todo momento, los trabajos se llevarán a cabo en forma que las banquetas y taludes adyacentes a la capa tengan un desagüe correcto.-

3.17. Inmediatamente después de la construcción de la calzada o durante las mismas se conformarán las banquetas con material aprobado y se compactará y perfilará con la cota, ancho y sección transversal indicada en los planos.

En el borde contra el pavimento la identificación ha de ser perfecta, aceptándose hasta dos centímetros en exceso y cero en defecto en la cota del borde libre.-

3.18. El suelo para las banquetas, previa su pulverización hasta el grado indicado por la Dirección, será distribuido y luego de uniformada su humedad, sometido al proceso de compactación, durante o inmediatamente después de ejecutada cada capa de la superestructura. Durante este proceso deberá cuidarse que los bordes de las capas estructurales no sean deteriorados, ni dañados.-

3.19. Cuando en el proyecto se provean banquetas con suelos seleccionados o banquetas mejoradas, se exigirá para la compactación las establecidas en las especificaciones respectivas.-

4. EQUIPOS

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

4.2. 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 Dirección extienda autorización por escrito.-

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

5. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

5.1. En las zonas donde la exigencia de densificación no se cumpliera, el Contratista deberá rehacer el tramo cuestionado, repitiendo íntegramente, si fuere necesario todo el proceso constructivo por su exclusiva cuenta. Serán también por cuenta del Contratista todos los materiales, incluyendo el agua, que fuere necesario incorporar para la correcta terminación de los trabajos.-

5.2. Los terraplenes y los desmontes deberán construirse hasta las cotas indicadas en los planos de proyecto admitiéndose como tolerancia hasta tres (3) centímetros en defecto y cero (0) en exceso con respecto a las cotas mencionadas, en los casos en que la pavimentación del camino esté incluida en mismo contrato; en cuyo caso dicho control se efectuará en el ancho de la base de asiento de la capa inmediata superior. Si el contrato sólo se prevé la construcción de obras básicas, dicha tolerancia será de cinco (5) centímetros en exceso y cero (0) en defecto. Con posterioridad al control anterior, se medirá con nivel de anteojo la diferencia de cotas entre el eje y cada uno de los bordes separadamente, esta diferencia 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 Dirección y por cuenta del Contratista.-

5.3. No se medirá ni pagará ningún exceso de volumen de terraplén o banquetas sobre lo teóricamente calculado según la documentación del proyecto, aunque esté dentro de los tolerancias establecidas en 5.2.-

6. CONSERVACIÓN

6.1. El Contratista deberá conservar el terraplén, hasta que se ejecute la etapa constructiva siguiente o en su defecto hasta la recepción definitiva de los trabajos.-

6.2. Las zonas que se deterioren durante el plazo de conservación serán reparadas en su espesor total, empleando los mismos materiales o reemplazándolos por otros de mayor calidad.-

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

6.3. Durante la construcción de la superestructura del pavimento y una vez terminada la misma, las banquetas serán conservadas en lisura y perfil original hasta el momento

de la recepción de las obras. Se extremarán las precauciones para asegurar un desagüe fácil y efectivo por sobre las banquetas y que el de éstas sea correcto en todos sus puntos. Dicho desagüe deberá lograrse conservando el perfil correcto de las banquetas y por excavación de zanjas transversales a través de las mismas.-

Se evitará especialmente la acumulación de agua en los bordes de la calzada y en la superficie de banquetas.-

7. MEDICION

7.1. Los terraplenes que cumplan con la densidad, cotas y perfiles especificados, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de las áreas.-

A este fin cada cien (100) metros o a menor distancia si la Dirección lo considera necesario, se trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Dirección, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantarán antes de comenzar el trabajo.-

8. FORMA DE PAGO

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio de contrato estipulado para el ítem "TERRAPLENES".-

Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la construcción y conservación de los terraplenes banquetas y rellenos en la forma especificada, excavación, carga y descarga; transporte de suelo dentro de la "Distancia común de transporte", conformación, perfilado y compactación, el costo total del agua regada, por la provisión de mano de obra equipos y herramientas y todo otro insumo a tarea necesario para completar los trabajos en la forma especificada.-

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-2: MATERIALES GRANULARES FINOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS

1. OBJETO

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir los materiales granulares finos destinados al empleo en morteros y hormigones hidráulicos.

2. DEFINICIONES

2.1. Se denomina agregado al elemento granular, natural o artificial, que por desgaste, desintegración o trituración del material de origen proporciona partículas de forma y tamaño estables.

2.2. Se denomina agregado fino, árido fino o arena a aquel que pasa como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº4) y queda retenido en el tamiz IRAM de 74 micrones (Nº200).

2.3. Arena natural, es el agregado fino producido por la desintegración natural de rocas generalmente caracterizadas por partículas redondeadas.

2.4. Arena de trituración, es el agregado de partículas angulosas obtenidas de la fragmentación de rocas.

2.5. Polvo de ladrillo, es el agregado fino producto de la trituración de ladrillos comunes.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1. El árido fino estará constituido por arena natural, arena de trituración de rocas, arena de escoria siderúrgica, arena de arcilla expandida, polvo de ladrillo, etc.

3.2. En cada caso y en función del uso previsto, las especificaciones complementarias indicarán el tipo de agregado a emplear.

3.3. En caso de requerirse la mezcla de agregados de distinta naturaleza, el Contratista deberá prever en los dosajes las variaciones de los pesos específicos de cada componente, y efectuar los ajustes que correspondieren. En ningún caso el Contratista podrá emplear mezclas de agregados de distinta naturaleza, sin la conformidad expresa de la Dirección.

3.4. El agregados denominado “polvo de ladrillo” solamente serán empleados en morteros y en hormigones denominados “pobres”. No se empleará este tipo de agregados en hormigones estructurales.

3.5. No se permitirá el empleo de arenas de trituración como único árido fino.

3.6. Agregados destinados a morteros y hormigones estructurales

3.6.1. El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita y perita. Además no contendrá otra sustancia perjudicial que pueda dañar al hormigón o a las armaduras.

3.6.2. Las características de durabilidad, resistencia al desgaste, tenacidad, dureza y absorción, serán similares a las exigidas para el agregado grueso. Se dará preferencia al empleo de arenas naturales silíceas. Las arenas de trituración de roca o grava, sólo serán permitidas si se las emplea mezcladas con arenas naturales de partículas redondeadas. Cuando las arenas de trituración se empleen conjuntamente con otras de partículas redondeadas, las proporciones de ambas serán las que resulten necesarias para obtener hormigones trabajables y homogéneos. La misma condición es válida en el caso de empleo de aire incorporado.

3.6.3. En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que tengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales.

3.6.4. La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino, no incrementará el contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en la especificación "Agua para morteros y hormigones de cemento portland". La presente disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado y de hormigón pretensado, y en todos los casos en que el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio.

3.6.5. El árido fino que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar sus requerimientos dentro de los que establece la mencionada disposición. Para esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

3.6.6. Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales, expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

SUSTANCIAS NOCIVAS	MÁXIMO	MÉTODO
Material que pasa por lavado a través del tamiz IRAM 74 micrones (N°200)	2 % en peso	IRAM 1540
Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico	0,1 % en peso	IRAM 1531
Material carbonoso	0,5 % en peso	IRAM 1512
Terrones de arcilla	0,25 % en peso	IRAM 1512
Otras sustancias nocivas (sales) arcillas esquistosas, mica,	2 % en peso	-----

fragmentos blandos, etc.		
La suma de sustancias nocivas no deberán exceder de	3 % en peso	-----
Materia orgánica	Indice colorimétrico de 500 p.p.m.(color más claro que el normal)	IRAM 1512

3.6.7. El árido fino que no cumpla la condición colorimétrica será rechazado, excepto el caso en que al ser sometido a un ensayo comparativo de resistencia de morteros (IRAM 1534) arroje una resistencia media de rotura a compresión, a las edades de siete (7) y de veintiocho (28) días, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la que desarrolle un mortero de las mismas proporciones que el anterior, que contenga el mismo cemento y una porción de la muestra del árido en estudio, previamente lavada con una solución de hidróxido de sodio en agua al tres (3,0) por ciento, seguida de un completo enjuague en agua. El tratamiento indicado del árido fino será repetido hasta que al realizar el ensayo colorimétrico se obtenga un color más claro que el patrón (índice colorimétrico menor de 500 p.p.m.). Antes de preparar el mortero se verificará mediante un indicador (fenolftaleína) que el hidróxido de sodio fue totalmente eliminado. Después de realizar todas las operaciones indicadas, en el módulo de finura de la arena lavada no diferirá más de 0,10 con respecto al de la arena antes del tratamiento.

3.6.8. Sustancias reactivas:

El árido fino a emplear en la preparación de morteros u hormigones destinados a la construcción de estructuras que en todo o en parte, puedan estar sometidas a:

- Contacto permanente con el agua.
- Exposición prolongada a una atmósfera o clima húmedos.
- Contacto con suelos húmedos.

No deberá contener sustancias, en cantidades suficientes como para provocar una expansión excesiva del mortero o del hormigón, que puedan reaccionar desfavorablemente con los álcalis del cemento.

Todo árido fino que de acuerdo a las experiencias recogidas en obras realizadas, o al ser sometido a los ensayos establecidos en los párrafos E-9 a E-11 de la norma IRAM 1512 sea calificado como potencialmente activo, sólo podrá ser empleado bajo una o ambas de las siguientes condiciones:

a) Si el contenido total de álcalis del cemento, determinado por espectro fotometría de llama o por absorción atómica, expresado como óxido de sodio, es menor de 0,6 % . La precisión del instrumento empleado para realizar la determinación y la exactitud del método se calificarán de acuerdo a lo que establece la norma ASTM-C-114.

b) Si se agrega al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcalis-áridos.

3.6.9. El agregado fino estará exento de cualquier sustancia reactiva que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento portland (IRAM N°1649).

3.6.10. Equivalente de arena:

La determinación del equivalente de arena tiene por objeto evaluar la cantidad y actividad de los materiales arcillosos perjudiciales, como medio para apreciar su influencia desfavorable sobre la contracción por secado del mortero del hormigón (IRAM 1682-T-176).

El equivalente de arena mínimo de un ensayo individual no será menor de 73. El promedio de los resultados de 3 ensayos consecutivos realizados sobre otras tantas muestras representativas que cumplan con la condición establecida para un ensayo individual, no será menor de setenta y cinco (75).

En caso de que el árido fino no cumpla la condición establecida, la arcilla en exceso será eliminada por lavado.

3.6.11. La porción de árido fino retenida sobre el tamiz IRAM 0,297 (N°50), al ser sometida a cinco (5) ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso, calculada en la forma que indica la norma de ensayo IRAM 1525 no mayor del diez por ciento (10%). En caso de no cumplirse la condición anterior, el árido podrá ser aceptado siempre que habiendo sido empleado para preparar hormigones de características similares expuestos a condiciones climáticas similares a las de la obra, haya dado pruebas de comportamientos satisfactorios.

3.6.12. Si no cumple la condición anterior, el árido podrá ser aceptado si al someter el hormigón que lo contiene a ensayos de congelación y deshielo (IRAM 1661), se comporta satisfactoriamente.

3.6.13. El momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor de ocho (8) por ciento referido al peso de la arena seca. Salvo expresa autorización de la Dirección cuando se empleen áridos porosos.

3.7. GRANULOMETRÍA

3.7.1. El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del cuadro que sigue:

TAMICES MALLAS CUADRADAS (IRAM 1501)	DE	% MÁXIMO QUE PASA, ACUMULADO, EN PESO		
		CURVA A	CURVA B	CURVA C
9,5 mm (3/8")		100	100	100
4,8 mm (N°4)		95	100	100
2,4 mm (N°8)		80	100	100
1,2 mm (N°16)		50	85	100
0,590 mm (N°30)		25	60	95
0,297 mm (N°50)		10	30	50
0,149 mm (N°100)		2	10	10

3.7.2. En ningún caso el árido fino tendrá más del cuarenta y cinco por ciento (45%) del material retenido en dos cualesquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

3.7.3. Módulo de finura, es el número que se obtiene dividiendo por cien (100) la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre una serie de tamices que mantienen una relación de abertura lineal de 1 a 2 –IRAM.

La serie de tamices IRAM es la siguiente:

76 mm (3"); 38 mm (1 1/2"); 19 mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 4,8 mm (N°4); 2,4 mm (N°8); 1,2 mm (N°16); 0,59 mm (N°30); 0,297 mm (N°50) y 0,149 mm (N°100).

3.7.4. El módulo de finura (IRAM 1627) no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

3.7.5. En el caso de estructuras de tipo corriente y de reducida importancia estructural cuando lo establezcan expresamente las Especificaciones Complementarias, podrá emplearse también las arenas naturales cuyas curvas de cribado excedan los límites de la curva B, con tal de que no excedan los límites de la curva C. La autorización de empleo se dará por escrito, realización de ensayos completos a cargo del Contratista, siempre que los resultados de los mismos demuestren que con el árido fino en estudio pueden elaborarse hormigones de resistencia y calidad satisfactoriamente a juicio de la estructura y para asegurar sus condiciones de durabilidad.

3.7.6. Si el módulo de finura del árido fino varía mas de 0,20 en más o en menos respecto al del árido fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación), el árido fino será rechazado, salvo el caso de que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen al hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

3.7.7. Sometido el agregado fino, a granulometría vía húmeda y seca sobre el tamiz 200, deberá pasar por vía seca más del ochenta por ciento (80%) que pasa por vía húmeda.

3.8. AGREGADOS PARA EL EMPLEO EN MORTEROS Y HORMIGONES POBRES

3.8.1. Los agregados finos para morteros y hormigones pobres podrán ser, además de los indicados para morteros y hormigones estructurales, polvo de ladrillo, el que deberá cumplir con lo establecido en la norma.

3.8.2. El porcentaje máximo de absorción no superará el veinticinco (25%) del volumen aparente ocupado por la partícula.

3.8.3. Los agregados no contendrán sustancias nocivas que puedan atacar la integridad del hormigón u otras estructuras.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

4.1. Las operaciones de transporte, manipuleo, almacenamiento y extracción de los áridos, se realizarán de modo tal que durante las mismas se impida la inclusión de cualquier sustancia extraña y cualquier forma de segregación.

4.2. Los áridos de distintos tipos, granulometría o procedencias, se almacenarán separadamente y a distancias que impidan que aquellos puedan entremezclarse. Los áridos que se hubiesen entremezclado, no serán empleados.

5. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

5.1. La toma de muestras de agregados finos se efectuarán según la norma IRAM 1509.

Los ensayos sobre agregados finos se efectuarán según las normas citadas en esta especificación.

La Dirección podrá disponer la ejecución de ensayos especiales toda vez que lo crea conveniente para evaluar los materiales empleados.

El acondicionamiento, embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que corresponden a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y su correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-3: MATERIALES GRANULARES GRUESOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES HIDRAULICOS

1. OBJETO

Esta especificación establece los requisitos que deben cumplir los materiales granulares gruesos destinados al empleo en hormigones.

2. DEFINICIONES

- Se denomina agregado al elemento granular, natural o artificial, que por desgaste, desintegración o trituración del material de origen proporciona partículas de forma y tamaño estables.
- Se denomina agregado grueso o árido grueso a aquel que es retenido por el tamiz IRAM de 4,8 mm (Nº4).
- Grava es el agregado grueso proveniente de la desintegración natural de rocas.
- Grava partida o pedregullo de grava es el agregado grueso que se obtiene de la trituración de gravas y en el que por lo menos una de las caras de cada partícula es obtenida por fragmentación.
- Piedra partida es el agregado proveniente de la trituración de rocas, cuyas partículas tienen prácticamente todas sus caras obtenidas por fractura.
- Escoria siderúrgica es el agregado proveniente de la trituración de escorias de alto horno.
- Arcilla expandida es el agregado obtenido por calcinación de arcilla mediante procedimientos industriales especiales.
- Cascote de ladrillo es el agregado obtenido de la trituración de ladrillos comunes o de bloques pretensados de cemento y arena.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1. El árido grueso estará constituido por grava, grava partida, piedra partida, pedregullo de escoria siderúrgica, arcilla expandida o cascotes de ladrillos comunes o de bloques de cemento y arena.

3.2. En cada caso y en función del uso previsto, las especificaciones complementarias indicarán el tipo de agregado grueso a emplear.

3.3. En caso de requerirse la mezcla de agregados de distinta naturaleza, el Contratista deberá prever en los dosajes las variaciones de los pesos específicos de cada componente, y efectuar los ajustes que correspondieren. En ningún caso el

Contratista podrá emplear mezclas de agregados de distinta naturaleza, sin la conformidad expresa de la Dirección.

3.4. Los agregados constituidos por cascotes de ladrillo solamente serán empleados en los hormigones denominados “pobres”. No se empleará este tipo de agregados en hormigones estructurales.

3.5. Agregados destinados a hormigones estructurales

3.5.1. Estarán constituidos por partículas duras, limpias resistentes, estables, libres de polvo y de sustancias contaminantes, tales como sales solubles, materia orgánica y otras que puedan provocar reacciones perjudiciales para el hormigón o las armaduras que éste contenga. Las partículas serán regulares en su forma, siendo sus tres dimensiones sensiblemente similares, evitándose la presencia de formas lajosas o de tipo aguja.

3.5.2. La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por los áridos finos y grueso, no incrementará el contenido de cloruro y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en la especificación “Agua para morteros y hormigones de cemento portland”.

Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio.

3.5.3. El árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulvulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasa el tamiz IRAM 0,074 mm (N°200) por vía húmeda, será completa y uniforme lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

3.5.4. El árido grueso que no cumple la disposición anterior, será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a los efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.

3.5.5. En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón (IRAM 1536) de distintos pastones no sufra variaciones, debidas a la causa indicada, mayores de 2,5 cm.

3.6. Granulometría de agregados para hormigones estructurales

3.6.1. Se define como granulometría a la distribución por tamaños de las partículas que constituyen un agregado.

3.6.2. Tamaño nominal es la dimensión del tamiz IRAM de malla menor a través del cual puede pasar el noventa y cinco (95%) del agregado.

3.6.3. El tamaño máximo nominal del árido grueso debe permitir la perfecta colocación y compactación del hormigón dentro de los encofrados, la obtención de elementos

estructurales compactos y sin vacíos, y el recubrimiento completo de las armaduras. En ningún caso el tamaño máximo nominal excederá de:

Un quinto (1/5) de la menor dimensión lineal de la sección transversal del elemento estructural.

Un tercio (1/3) del espesor de la losa.

Tres cuartos (3/4) de la mínima separación libre, horizontal o vertical, entre barras o grupos de barras en contacto directo que actúan como una unidad.

Tres cuartos (3/4) del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

En el caso de hormigones livianos no excederá de 19 mm.

3.6.4. Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro que sigue a continuación.

3.6.5. En el caso de los tamaños nominales 51 a 4,8 mm y 38 a 4,8 mm el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 51 a 4,8 mm.

Las fracciones serán 51 a 25 mm y 25 a 4,8 mm. Para el tamaño nominal 38 a 4,8 mm las fracciones serán 38 a 19 mm y 19 a 4,8 mm.

TAMAÑO NOMINAL	POR CIENTOS EN PESO, ACUMULADOS, QUE PASAN POR LOS TAMICES IRAM DE MALLAS CUADRADAS							
(mm)	63 mm	51 mm	38 mm	25 mm	19 mm	12,7 mm	9,5 mm	4,8 mm
51 a 4,8	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	--	0 a 5
38 a 4,8		100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5
25 a 4,8			100	95 a 100	--	25 a 60	--	0 a 10
19 a 4,8				100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10
12,7 a 4,8					100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
51 a 25		90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 15	--	--
38 a 19	100	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--

3.6.6. Módulo de finura, es el número que se obtiene dividiendo por 100 la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre la suma de los porcentajes retenidos acumulados, sobre una serie de tamices que mantienen una relación de abertura lineal de 1 a 2.

La serie de tamices IRAM es la siguiente:

76 mm (3"); 38 mm (1 1/2"); 19 mm (3/4"); 9,5 mm (3/8"); 48 mm (N°4); 2,4 mm (N°8); 1,2 mm (N°16); 0,59 mm (N°30); 0,297 mm (N°50) y 0,149 mm (N°100).

3.6.7. Sustancias perjudiciales:

Las cantidades de las siguientes sustancias perjudiciales expresadas en % del peso de la muestra, no excederán de los límites que se indican a continuación:

- Carbón (IRAM 1512)

0,50

- Partículas desmenuzables (ASTM-C-142)

0,25

- Sulfatos expresados en anhídrido sulfúrico (IRAM 1531)

0,07

- Partículas blandas (IRAM 1644)

5,00

Ftanita (chert) contenido como impureza y no como constituyente principal (IRAM 1649)

a) Estructuras en clima severo (frío)

1,00

b) Estructuras en clima templado

5,00

- Sales solubles (IRAM 1512)

0,50

-Finos que pasaneltamiz IRAM 0,074 mm (N°200) IRAM 1540

1,00

NOTA: Tratándose de áridos gruesos obtenidos por trituración de rocas, si los finos provienen del material de molienda y están esencialmente libres de arcilla y materiales similares (índice de plasticidad menor de 2; IRAM 10.502) el límite anterior puede elevarse a 1,5.

La suma de los porcentos de todas las sustancias perjudiciales no excederá de 3,0 en peso.

3.7. Características de los agregados para hormigones estructurales

3.7.1. Sustancias reactivas:

Tiene validez para el agregado grueso lo indicado en 3.6.8. de la especificación "Materiales granulares finos para morteros y hormigones hidráulicos".

3.7.2. Estabilidad frente a una solución de sulfato de sodio.

Cada tamaño nominal de árido grueso, al ser sometido a cinco (5) ciclos alternados de inmersión y secado en una solución saturada de sulfato de sodio, arrojará una pérdida de peso calculada en la forma que indica la norma IRAM 1525 de ensayo, no mayor de diez (10) por ciento.

Si no existiesen pruebas de comportamiento satisfactorio en obra, el árido podrá ser aceptado se al someter al hormigón que lo contiene a ensayos de durabilidad por congelación y deshielo (IRAM 1526) se comporta satisfactoriamente, y si con el árido

en estudio pueden producirse hormigones de las resistencias necesarias para satisfacer las exigencias de la estructura.

3.7.3. Desgaste Los Angeles (IRAM 1532):

El porcentaje de desgaste Los Angeles del árido grueso no excederá de cuarenta (40). En caso de no cumplirse esta condición el árido, con carácter de excepción, podrá ser igualmente empleado siempre que al integrar el hormigón de las proporciones establecidas en la especificación complementaria, permita alcanzar las resistencias mecánicas, durabilidad, resistencia al desgaste y demás condiciones que requiera la estructura en que será empleado, y hasta un máximo por ciento de desgaste de cuarenta y cinco (45).

Deberá cumplir además la exigencia de uniformidad de dureza, por lo cual el desgaste entre las 100 y 500 vueltas deberá responder a :

	<u>Desgaste 100 vueltas</u>	(igual o menor de
0,2)		
	Desgaste 500 vueltas	

La absorción por inmersión en agua durante cuarenta y ocho (48) horas, deberá ser inferior al 1,2 % (IRAM 1533), salvo indicación expresa de las especificaciones complementarias, especialmente en lo relativo al empleo de escoria y arcilla expandida.

Salvo indicación en contrario de las especificaciones complementarias el agregado grueso deberá provenir de roca fresca, considerando como tal, 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 1702 acuse:

- 1°) Roca descompuesta (alteración muy avanzada y/o friable máximo 3%.
- 2°) Roca semi - descompuesta (grado de alteración que ya comienza a afectar el estado físico y baja cohesión o esquistos máximo 6%.
- 3°) Suma de los porcentos de 1 y 2 máximo 6%.

La roca para pedregullo, deberá tener una resistencia a la compresión igual o mayor a 800 Kgr./cm² (IRAM 1510).

La dureza de la roca por frotamiento será igual o mayor de 10, cuando se determine mediante el ensayo con la máquina DORRY (IRAM 1539).

La tenacidad deberá ser:

- a) De roca para pedregullo igual o mayor de 12 cm (IRAM 1538).
- b) Para grava según AASHO T-6-27 no deberá revelar fallas.

3.8. Agregados para el empleo en hormigones pobres

Los agregados gruesos para hormigones pobres podrán ser, además de los indicados para hormigones estructurales, cascote de ladrillos.

La granulometría será continua y su tamaño máximo nominal no mayor a un tercio ($1/3$) de la menor dimensión del elemento a construir.

Las partículas serán de textura homogénea y presentarán granos finos y uniformes.

El porcentaje máximo de absorción no superará el veinticinco por ciento (25%) del volumen aparente ocupado por la partícula.

Previo a su empleo en hormigones, los cascotes de ladrillos serán humedecidos convenientemente.

Los agregados no contendrán sustancias nocivas que puedan atacar la integridad del hormigón u otras estructuras.

4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LOS ÁRIDOS

4.1 Las operaciones de transporte, manipuleo, almacenamiento y extracción de los áridos, se realizarán de modo tal que durante las mismas se impida la inclusión de cualquier sustancia extraña, la fractura de partículas y cualquier forma de segregación.

4.2 Los áridos de distintos tipos, granulometrías o procedencias, se almacenarán separadamente y a distancias tales que impidan que aquellos puedan entremezclarse.

Los áridos que se hubiesen entremezclado, no serán empleados.

4.3. No se permitirá el paso de tractores, camiones, ni de otros vehículos sobre las pilas de áridos. Tampoco se permitirá realizar desplazamientos de estos materiales mediante topadoras o máquinas similares.

5. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

5.1. La toma de muestras de agregados gruesos se efectuará según la norma IRAM 1509.

5.2. Los ensayos sobre agregados gruesos se efectuarán según las normas citadas en esta especificación. La Dirección podrá disponer la ejecución de ensayos especiales toda vez que la crea conveniente para evaluar los materiales empleados.

5.3. El acondicionamiento, embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y su correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-4: AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND

1. DISPOSICIONES GENERALES

El agua destinada a la preparación de morteros y hormigones de cemento portland, como así también la utilización en el curado de los mismos, se adjudicará a los requisitos establecidos en esta especificación.

2. REQUISITOS

2.1. El agua a utilizar en el lavado de áridos, mezclado de morteros y hormigones, curado de los mismos y en todo otro trabajo relacionado con la ejecución de las obras en las que se emplean estos materiales, será proveniente de la red de provisión de agua potable.

2.2. A los fines de que el agua conserve la condición de potable, el Contratista arbitrará los medios adecuados para su transporte y depósito hasta el lugar en que se la emplee.

2.3. En casos en que por razones fundadas no pueda emplearse agua potable, el agua a emplear deberá cumplir con lo indicado en la norma IRAM 1601.

2.4. El agua no contendrá glúcidos (azúcares), grasas, aceites ni sustancias que puedan producir efectos desfavorables en las mezclas, armaduras u otros elementos de la estructura.

2.5. Además cumplirá las condiciones de máximo de sodio disueltos y máximos contenidos de cloruros expresados en ion CL y sulfatos expresados en ion SO, en función del tipo de empleo.

TIPO DE EMPLEO	RESIDUOS SÓLIDOS gr/lts.	CLORUROS gr/lts.	SULFATOS gr/lts.
Morteros	5	2	1,5
Hormigón simple	3,5	2	1,5
Hormigón armado convencional	2,5	1	1,3
Hormigón pretensado	0,5	0,25	0,25

El PH estará comprendido entre 5,5 y 8.

La alcalinidad total en CO₃ Ca será como máximo 1,2 gr/lts.

Materia orgánica en O₂ máximo tres (3) miligramos /lts.

2.6. Si realizados los análisis indicados, los resultados ofrecieran alguna duda sobre el futuro comportamiento de los morteros y hormigones preparados con el agua

ensayada, la Dirección, a su exclusivo juicio, podrá disponer en última instancia, la realización de ensayo de compresión y tracción con series de probetas de siete (7) y veintiocho (28) días de edad, de mortero 1:3; preparada con el agua observada y arena normal. Los resultados obtenidos con tales probetas no serán inferiores al noventa por ciento (90%) de los valores determinados con un mortero idéntico al anterior, pero confeccionado con agua potable.

3. TOMA DE MUESTRAS

3.1. Cuando la Dirección lo estime necesario, podrá disponer el análisis del agua a utilizar; a tal fin la toma de muestras se realizará según lo establecido en el Proyecto de Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón (PRAEH-64).

El embalaje, custodia y envío de las muestras hasta el lugar de ensayo, serán por cuenta del Contratista. La Dirección dará las instrucciones necesarias, ordenará las precauciones pertinentes e indicará los medios que correspondan a los efectos de asegurar la autenticidad de las muestras y correcta identificación.

ESPECIFICACIÓN GENERAL H-6: ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND

1. OBJETO

Esta especificación detalla los requisitos que deben reunir los aditivos para morteros y hormigones de cemento portland.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

2.1. Los aditivos a emplear en la preparación de morteros y hormigones de cemento portland se presentarán preferentemente en estado líquido y cumplirán las disposiciones contenidas en la presente especificación.

2.2. A efecto de la correcta interpretación se entenderá que los términos de “Fluidificante” (reductor del contenido de agua de mezclado) y “Plastificante” son términos sinónimos.

2.3. Los aditivos designados en la norma IRAM 1663 como “retardador” y “acelerador” actuarán también como fluidificantes o reductores del contenido de agua (fluidificantes - retardador y fluidificantes - acelerador, respectivamente). Como tales, permitirán reducir el contenido de agua de mezclado del hormigón que contiene dichos aditivos, por lo menos en un cinco por ciento (5%) respecto al contenido unitario de agua del hormigón patrón, considerando que para ambos hormigones se obtiene la misma consistencia.

2.4. En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio, no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que contribuyan a la concentración total de iones cloro en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 250 partes por millón referida al contenido de agua de mezclado.

2.5. El Contratista arbitrará los medios para establecer los dosajes de los aditivos a emplear en morteros y hormigones e incorporará este dato en las fórmulas de mezclas y propuestas.

2.6. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá elevar a la Dirección los siguiente datos:

- a) Características del aditivo y acción sobre el hormigón fresco y endurecido.
- b) Contenido de cloruros, fluoruros y nitratos
- c) Nudo en que se efectuará el dosaje
- d) Restricciones para su empleo por condiciones ambientales y/o reactividad con las componentes del hormigón
- e) Duración límite del producto para su empleo
- f) Todo otro elemento de juicio que permita precisar el alcance de los efectos que produce sobre las mezclas, tanto en estado plástico como una vez endurecidas

2.7. Toda vez que se produzca alteración en los dosajes de los áridos, agua o cemento, la sustitución de cualquiera de ellos, o la alteración de las condiciones ambientales, el Contratista deberá efectuar los ajustes necesarios en el dosaje de los aditivos. Las modificaciones introducidas solo podrán llevarse a cabo mediante la autorización expresa de la Dirección.

2.8. Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante todo el desarrollo de la obra. En caso de constatarse variaciones de las características o propiedades en los contenidos de distintos envases o partidas de cada aditivo, se suspenderá el empleo del mismo.

2.9. La Dirección 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 de la Dirección.

2.10. Cuando en una misma mezcla, y por razones debidamente justificadas, deban emplearse dos o más aditivos, previo a su empleo deberá constatarse que los aditivos sean compatibles.

A estos efectos se realizarán los ensayos y la experimentación necesaria. La dosificación de cada aditivo se efectuará por separado.

2.11. A los efectos de asegurar la adecuada distribución de los aditivos en la mezcla, se incorporarán diluidos en el agua de amasado.

2.12. Antes de ser empleado el aditivo deberá presentar aspecto uniforme libre de segregación o sedimentación. A tales efectos se agitará el mismo o se desmenuzará según los casos.

2.13. Si bien los plastificantes confieren mayor fluidez al hormigón, por lo general actúan como reductores del agua de amasado. No obstante este hecho no debe entrañar una disminución del contenido unitario de cemento portland.

3. TOMA DE MUESTRAS Y ENSAYOS

3.1. A los efectos del control de calidad de los aditivos serán de aplicación las disposiciones de la norma IRAM 1663; ASTM-C-260; ASTM-C-424, o las que indiquen las especificaciones complementarias.

3.2. La Dirección dará las instrucciones necesarias, las precauciones pertinentes e indicará la forma de efectuar la toma de muestras, acondicionamiento, envío al laboratorio de ensayo y demás elementos para el control de los productos; todo lo cual será por cuenta del Contratista.

4. MEDICIÓN Y PAGO

Los aditivos no serán objeto de medición estando su pago contemplado en los respectivos ítems de contrato.