



**ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ENSAYOS DE BOMBAS
PARA LA AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE OSMOSIS INVERSA
BARRIO TOBA - ROSARIO**

Ensayos, Tolerancias y Penalidades:

Se llevarán a cabo los ensayos de rutina para las bombas y motores especificados en el Esquema de las Normas indicadas en las respectivas secciones de ésta especificación. Los ensayos se realizarán sobre todos los especímenes que integren la presente oferta. Antes de iniciar los ensayos de rutina, ASSA deberá contar con fotocopias de los ensayos de tipo indicados.

Los ensayos de rutina se llevarán a cabo en Laboratorios del Adjudicatario, con la presencia de personal designado por ASSA. Si el Adjudicatario, no dispusiese de los medios para realizarlos, se llevarán a cabo en Laboratorio Oficial, lo cual no será considerado como argumento válido para la ampliación del Plazo de Entrega previsto en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

El Laboratorio a utilizar contará con instrumental necesario y adecuado para los ensayos y máquinas a verificar, debiendo los mismos contar con certificado de contraste con antigüedad menor a dos (2) años otorgado por Laboratorio Oficial.

En el caso de ser material importado y realizar los ensayos en el país de origen, tanto para bombas como para motores, todos los gastos de traslado desde y hasta la ciudad de Rosario, más todos los gastos de estadía, seguro de accidente, etc. de los inspectores de ASSA serán por cuenta del proveedor (máximo dos (2) personas). Se considerará condición indispensable para la asistencia a las pruebas, que los inspectores de ASSA deberán estar alojados en la localidad de los ensayos, como mínimo 24 horas previas al inicio y mínimo 24 horas después de la finalización de los mismos. El proveedor entregará los comprobantes de pago de vuelos, seguros médicos, traslados desde y hasta Rosario, alojamiento, traslados en destino hasta 7 días hábiles antes de la fecha de salida de Rosario de los Inspectores y/o cualquier otro gasto que demande la inspección a fin de poder realizar en forma correctas los trabajos objeto de la presente. Además para gastos entregará a la Inspección por persona USD 100 (cien) o su equivalente en la moneda del país de destino, por cada día de permanencia y por cada Inspector.

Los ensayos se realizarán con todo el conjunto de equipos y/o aparatos, ensamblado, completo, con todos sus componentes en servicio, accionamientos motorizados y enclavamientos que aseguren el correcto funcionamiento. En caso de no cumplirse esta condición será causal de rechazo del equipamiento a proveer.

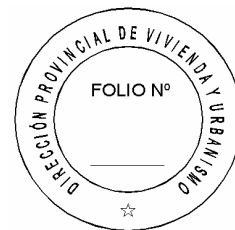
Cuando en los ensayos de rutina no se cumplimentase con uno (1) de los requisitos, será causal de rechazo del/los espécimen/es.

Los gastos que por todo concepto se deriven de estos ensayos deberán estar incluidos en el precio de los equipos cotizados.

El Contratista avisará a ASSA con 30 días de anticipación si se trata de ensayos en el extranjero y 10 días si se trata de ensayos en el país, la fecha en que se llevará a cabo la prueba pertinente. Las pruebas se realizarán en fábrica para verificar los datos garantizados, y en presencia del personal del contratista o quien la Inspección de Obras designe, dejándose constancia que no se aceptarán ensayos sobre modelos.

En caso de que ASSA decida no asistir a los ensayos de inspección en el lugar donde se realizaran los mismos, el proveedor deberá comunicar los resultados de los ensayos de recepción realizados en el laboratorio de origen, cumpliendo con los requisitos y datos técnicos de las Planillas de Datos Garantizados de la oferta.

La ausencia de los representantes de ASSA en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, no eximirá al proveedor de su garantía sobre los equipos y/o aparatos defectuosos, debiendo comunicar los resultados a ASSA para su autorización y posterior traslado al lugar de entrega



1-Ensayos de Bombas:

Todos los ensayos estarán de acuerdo con la Norma ISO 2548 Bombas Centrifugas, de flujo mixto y axiales – Código para aceptación de ensayos – Clase B.

- a) Se realizarán pruebas de presión hasta 1,5 veces la presión máxima a caudal cero.
- b) Se hará medición del caudal-altura-potencia absorbida-SUMERGENCIA-Rendimiento en todas las velocidades ofrecidas por el contratista. Debido a la limitación proporcionada por obra civil existente, el oferente deberá indicar claramente la sumergencia requerida por la bomba en todo el rango de la curva en cada una de las velocidades ofrecidas.
- c) Los ensayos se harán en todas las velocidades que el contratista indique en su oferta para cumplir con las condiciones de operación de las distintas etapas, en especial de las condiciones críticas. Como mínimo se ensayará la bomba con 2 tramos de columna. En caso de que el fabricante proveedor no tenga las instalaciones para efectuar el mismo, deberá presentar conjuntamente con la oferta la metodología del ensayo propuesto, reservándose ASSA la aceptación de la misma.
- d) Los datos de los ensayos deberán basarse en lo siguiente:
Se deberán rectificar las curvas de caudal-altura, caudal-potencia absorbida y caudal rendimiento del grupo, a partir de por lo menos diez (10) estados diferentes de caudal altura, debiendo estar incluidos entre estos los dos estados extremos, es decir caudal máximo-altura mínima y caudal mínimo – altura máxima. También se verificará la curva SUMERGENCIA – caudal.
- e) En el caso de que la bomba no cumpla con cualquiera de los requisitos o rendimiento requeridos, el Contratista realizará todas las modificaciones, reparaciones o reemplazos que sean necesarios para cumplir con lo exigido en el Contrato, debiendo probarse nuevamente la bomba sin cargo adicional para ASSA, hasta comprobarse su funcionamiento satisfactorio. e) El Contratista deberá presentar a ASSA, para su aprobación, un esquema del sistema de ensayo propuesto, junto con una descripción del procedimiento de ensayo propuesto, con una anticipación mínima de 6 (seis) semanas a la fecha del ensayo propuesta. No se realizará ensayo alguno hasta que el procedimiento de ensayo sea aprobado por ASSA. Además, el Contratista notificará por escrito a la Inspección de Obras, con una anticipación mínima de 2 (dos) semanas, la fecha y lugar en que se realizarán los ensayos.
- f) Los resultados de los ensayos (tanto los registros de las pruebas como las curvas de rendimiento) deberán ser firmados por los encargados del ensayo, por el Contratista y la Inspección de Obras.
- g) Una vez efectuados los ensayos, se presentarán curvas demostrativas del funcionamiento de la bomba en todas las velocidades (AMT, rendimiento, SUMERGENCIA y potencia requerida en función del caudal). Deberán presentarse a la Inspección de Obras los registros y curvas como datos del producto. Las bombas no podrán ser recepcionadas hasta que la Inspección de Obras lo autorice por escrito.
- h) Se realizará una medición de las vibraciones sobre los cojinetes para verificar los datos garantizados por el Contratista. El desbalanceo del rotor no deberá ser superior al fijado por las Normas ISO 1940 / 1 y 8821.
- i) Se realizará una prueba para verificar el nivel de ruidos.

1.1 - Tolerancias – Penalidades – Rechazo de los Ensayos en Fabrica

A. Tolerancias

Los valores de XQ (Tolerancia de caudal) y XH (Tolerancia de Altura) serán tomados iguales respectivamente a 0,03 y 0,02.

La tolerancia del rendimiento nominal garantizado de la bomba será de 2%.

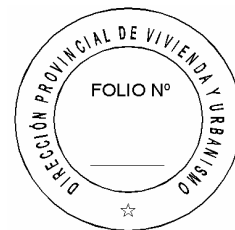
La tolerancia de la sumergencia requerida por la bomba en toda su curva será de 0%.

B. Condiciones de Aprobación.

Para evaluar la calidad de la bomba y considerar las posibles apartamientos de las curvas obtenidas de los ensayos respecto de los puntos (Q_{nom} , H_{nom} , η_{nom} , sumergencia) garantizados por el Contratista, considerando las tolerancias mencionadas se aplica el siguiente criterio.

De acuerdo con la Norma ISO 2548 la condición de caudal altura será verificada para cada uno de los puntos mencionados anteriormente mediante la siguiente ecuación:

Donde H y Q corresponden a cada par de valores ofertados por el Contratista en la planilla de datos garantizados.



Esto implica que al menos un punto de la curva ensayada queda dentro de una elipse cuyo centro es cada uno de los puntos garantizados y cuyos semiejes resultan $Q * XQ$ y $H * XH$. Además se exigirá que un punto de medición caiga dentro de la elipse.

El rendimiento garantizado respecto del medido solo se verificará para el punto nominal de cada etapa (y su correspondiente velocidad) y se seguirá el siguiente criterio.

El rendimiento garantizado será chequeado para el punto de intersección de la curva ($Q - H$) medida y la línea recta pasando a través del punto garantizado QG , HG y el origen de coordenadas.

El rendimiento medido será leído en la curva Q , η para la correspondiente abscisa. Comparándose este valor resultante con el garantizado.

Para que la bomba sea aprobada deberá verificarse que:

i) La curva medida en el ensayo corta a la elipse o por lo menos es tangente, para el caudal nominal garantizado en cada etapa.

ii) El rendimiento medido correspondiente al punto nominal garantizado para cada etapa determinada según lo explicado, sea mayor o igual al rendimiento garantizado para cada etapa – 2%.

C. Condiciones de Aprobación con Multa.

Corresponde su aplicación cuando se cumple lo siguiente:

i) La curva medida en el ensayo corta a la elipse o por lo menos tangencialmente.

ii) El rendimiento medido correspondiente al punto nominal garantizado para cada etapa determinado según lo explicado sea menor al rendimiento nominal garantizado para cada etapa – 2% y mayor o igual al rendimiento nominal garantizado para la etapa – 5%.

En este caso se aplicará la siguiente penalización para el punto nominal garantizado QG , HG , ηG . Las penalidades que se indican a continuación serán aplicadas en lo que respecta al rendimiento normal de cada bomba, ηG será el rendimiento garantizado:

- 2% del precio bomba si el rendimiento medido es inferior a $\eta G - 2\%$ y superior o igual a $\eta G - 3\%$
- 4% del precio bomba si el rendimiento medido es inferior a $\eta G - 3\%$ y superior o igual a $\eta G - 4\%$
- 8% del precio bomba si el rendimiento medido es inferior a $\eta G - 4\%$ y superior o igual a $\eta G - 5\%$

D. Puesta a Punto del Material

Antes de aplicar las penalidades se podrá otorgar al Contratista un plazo razonable compatible con las exigencias de la explotación, para hacer retoques, puestas a punto o modificaciones de su material, al cabo de las cuales se efectuará una nueva serie de pruebas.

Las penalidades definitivas en caso de existir serán calculadas en base a los resultados de esas nuevas pruebas, dado que se admite una sola corrección.

E. Rechazo

Se rechazará la bomba si no se cumple alguna de las siguientes condiciones:

i) La curva medida cae fuera de la elipse correspondiente al punto nominal garantizado.

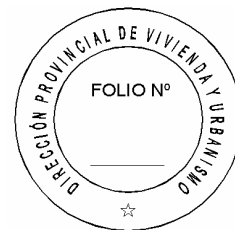
ii) El rendimiento de la bomba es inferior en más del 5% con respecto al rendimiento garantizado en cualquiera de las etapas / velocidades.

iii) La sumergencia requerida por la bomba no cumple con la sumergencia garantizada por el contratista en su oferta.

Si las condiciones del servicio no permiten que se aplase la fecha de instalación de las bombas, el Contratista procederá a instalar el grupo electrobomba rechazado, con la condición de que más tarde (siempre dentro de los límites contractuales fijados), el grupo que reúne todos los requisitos exigidos por las especificaciones técnicas será finalmente instalado. Los costos de montaje y desmontaje asociados con el equipo temporal y costos de montaje del equipo permanente, correrán por cuenta del Contratista.

Cualquier costo adicional causado al Comitente por el uso temporal de un grupo rechazado, será reembolsado por el Contratista.

1.2 -Pruebas en Obra Grupo Electrobomba



Una vez terminado el montaje de las instalaciones, se someterán estas a las pruebas de funcionamiento para comprobar los datos garantizados ofrecidos por el Contratista en su propuesta.

a) La electrobomba será colocada separadamente en funcionamiento durante doce horas consecutivas. No deberá comprobarse ningún recalentamiento, desgaste ni vibración anormal.

b) Puesta en marcha, control y operación del equipo. Se registrará la amplitud de vibración para un mínimo de cuatro (4) situaciones de bombeo previamente analizadas por la Inspección de Obras.

c) Documentar el funcionamiento de la bomba con mediciones simultáneas del registro de tensión, corriente, y altura en el punto de descarga, para un mínimo de cuatro (4) situaciones de bombeo a las respectivas velocidades de la bomba.

d) Se determinará la temperatura de régimen en aquellos cojinetes que por su accesibilidad lo permitan. Se mantendrá el equipo en marcha durante el tiempo necesario y se verificará la temperatura final correspondiente. Esta será la que se mide en tres (3) lecturas sucesivas realizadas al cabo de períodos no menores de veinte (20) minutos en cada caso.

NOTA: Cabe destacar que la Inspección de Obra podrá llevar a cabo, además cualquier tipo de ensayo que estime corresponder a los efectos de verificar el correcto funcionamiento de los equipos.

1.3-Rechazos

Cuando en los ensayos en obra se comprobara que los valores obtenidos no cumplen con los correspondientes a los datos garantizados, el equipo o instalación de que se trata, será rechazado.

El Contratista deberá efectuar el cambio del equipo o instalación o llevar a cabo las modificaciones necesarias, a su exclusivo cargo, a los efectos de corregir la anomalía presentada y pasar satisfactoriamente los ensayos pertinentes y verificar el cumplimiento de los datos garantizados y el presente pliego de condiciones.

2-Ensayos de motores:

Para que pueda otorgarse la recepción provisoria del equipamiento, el adjudicatario deberá suministrar la documentación pertinente (protocolos, etc.) al Cliente de los ensayos efectuados de los aparatos y componentes que forman parte de provisión, sin perjuicio de lo que se exija para la adjudicación.

Se hace notar que la aprobación por parte del Cliente de los protocolos de ensayos mencionados, no liberará al fabricante de los equipos de la responsabilidad por el buen funcionamiento de los aparatos incluidos en los mismos.

Asimismo el Cliente se reserva el derecho de efectuar por su propia cuenta los ensayos de recepción y de tipo de todos o parte de los equipos. Este derecho será directamente aplicable a los aparatos que fueran fabricados por el constructor y éste deberá asumirlo para que se aplique si fueran fabricados por un tercero.

Ensayos de tipo

No se aceptarán protocolos incompletos. Los protocolos de ensayos de tipo deberán identificar claramente los siguientes aspectos:

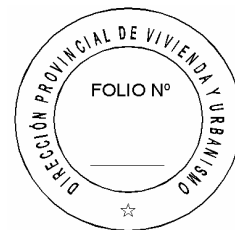
- ▣ Laboratorio efector (ubicación geográfica y dirección postal).
- ▣ Firmantes responsables del laboratorio efector.
- ▣ Solicitante de los ensayos.
- ▣ Fabricante de los equipos; ubicación geográfica y dirección postal de la fábrica.
- ▣ Línea, modelo y tipo de equipo y/o módulo ensayado.
- ▣ Norma bajo la cuál se efectuó el ensayo. Resultado según la misma.
- ▣ Fecha de realización del ensayo

Ensayos de Rutina

Se llevarán a cabo los ensayos de rutina especificados en el Esquema de las Normas indicadas en las respectivas secciones de ésta especificación. Los ensayos se realizarán sobre todos los especímenes que integren el lote.

Los ensayos mínimos a realizarse serán:

- ▣ Medición de resistencia de bobinados en frío y cálculo a 20°C
- ▣ Medición de resistencia de detectores de temperatura en bobinados y rodamientos



- ▣ Medición de resistencia de calefactor
- ▣ Ensayo sin carga y con rotor bloqueado, medición de corriente, potencia y factor de potencia.
- ▣ Medición de tensión en rotor.
- ▣ Medición de resistencia de aislación
- ▣ Ensayo de alta tensión en aislación.
- ▣ Medición de vibraciones sin carga, velocidades axiales y radiales
- ▣ Revisión de accesorios
- ▣ Revisión de dirección de rotación

Antes de iniciar los ensayos de rutina, ASSA deberá contar con fotocopias de los ensayos a realizarse.

El Laboratorio a utilizar contará con instrumental necesario y adecuado para los ensayos y máquinas a verificar, debiendo los mismos contar con certificado de contraste con antigüedad menor a dos (2) años otorgado por Laboratorio Oficial.

Cuando en los ensayos de rutina no se cumplimentase con uno (1) de los requisitos, será causal de rechazo del espécimen.

Los gastos que por todo concepto se deriven de estos ensayos deberán estar incluidos en el precio de las máquinas.

La ausencia de los representantes del Cliente en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, no eximirá al proveedor de efectuarlos, debiendo comunicar los resultados al Cliente.

Documentación

Se entregarán certificados físico-químicos que aseguren la calidad de los materiales utilizados en el cuerpo, impulsor y ejes de la bomba.

Junto con las bombas deberá entregarse toda la documentación necesaria para la correcta operación de los equipos, que incluirá como mínimo lo siguiente: Planos dimensionales indicando claramente la mínima sumergencia requerida por la bomba para el caudal mínimo, medio y máximo, Planos de corte con listado de partes y componentes de la bomba, Manual de la bomba y el motor, con las recomendaciones del fabricante para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos. Toda la documentación se presentará tanto en formato electrónico como impreso.

Embalaje y Transporte

Los equipos serán embalados y convenientemente protegidos para su envío a la obra, especialmente en sus conexiones y elementos delicados, de manera tal de prevenir cualquier daño durante el transporte, izada, descarga y almacenamiento del mismo. El embalaje será del tipo marítimo si las bombas son transportadas por esa vía.

Garantía

1. La provisión, sus componentes y accesorios estarán cubiertos por una garantía por el término de doce (12) meses como mínimo a partir de la fecha de montaje. Se tendrán en cuenta al momento de la adjudicación el ofrecimiento de períodos de garantía mayores a los estipulados en la Norma antes mencionada.

2. Durante el período de garantía, el Adjudicatario deberá hacerse cargo de todos los gastos que se deriven por todo concepto para subsanar el defecto que haya presentado el o los especímenes tales como:

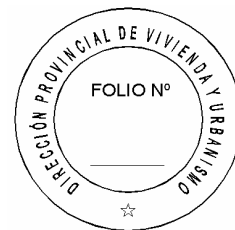
Materiales y mano de obra para la reparación;

Fletes, seguros, embalajes para el transporte de los especímenes desde y hasta todos los lugares para la reparación e inspección final;

Carga y descarga al medio de transporte.

3. Será a cuenta del Adjudicatario los gastos que por todo concepto se deriven de los ensayos que establece las Normas de referencia, que deban efectuarse después de la reparación, y están relacionados con las causas que la motivaron, a solo juicio de ASSA.

4. Representantes de ASSA podrán inspeccionar los trabajos de reparación, corriendo los gastos que demanden las inspecciones y los ensayos que se efectúen posteriormente a cuenta del Adjudicatario.



5. Si durante el período de garantía el Suministro fuera retirado del servicio por fallas imputables al Adjudicatario, el tiempo que permanezca inactivo no se computará en la garantía.

6. El reclamo pertinente lo efectuara ASSA en forma fehaciente, quedando interrumpido el período de garantía desde ese momento hasta que se haya realizado la reparación correspondiente y reintegrado el Suministro en el lugar de destino.

7. Las piezas de reposición y las reparaciones efectuadas, estarán cubiertas por la garantía original, a partir de la fecha de la nueva recepción correspondiente.

8. Cuando se produzcan fallas repetitivas en aparatos de un mismo Lote que sean imputadas a vicios ocultos o defectos de fabricación o del material, ASSA podrá exigir al Adjudicatario, corregir el o los mismos en todas las unidades que integran el Lote. En este caso a las partes reparadas le corresponderán lo dispuesto en la cláusula de Garantía.

La garantía de soporte local finalizado el plazo de garantía para los productos que se utilicen en el desarrollo del proyecto. El adjudicatario deberá detallar los datos de los Servicios Técnicos Autorizados para cada uno de estos productos.