

6° SECCIÓN

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A

**REHABILITACIÓN DE LA PLANTA
TRATAMIENTO DE EFLUENTES CLOACALES**

INDICE

1. OBJETIVO	5
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	5
2.1 Bombas elevadoras de efluente crudo	5
2.1.1 Características de las bombas de elevación.....	5
2.2 Equipos aireadores	6
2.3 Bombas para recirculación de barros	7
2.3.1 Características de las bombas de elevación.....	8
2.3.2 Motor eléctrico.....	8
2.4 Bombas elevadoras de efluente tratado	9
2.4.1 Revisión del montaje y puesta en servicio.....	10
2.5 Puentes barredores	10
2.5.1 Puente barredor sedimentador secundario.....	10
2.5.2 Puente barredor del espesador de lodos.....	11
2.5.3 Documentación a suministrar por el oferente.....	12
2.5.4 Documentación a suministrar por el contratista.....	13
2.5.5 Supervisión del montaje y puesta en servicio.....	13
2.5.6 Ajustes y ensayos preliminares.....	13
2.6 Accesorios y piezas especiales de acero	14
2.6.1 Definición:.....	14
2.6.2 Diseño:.....	14
2.6.3 Identificación:.....	14
2.6.4 Generalidades:.....	14
2.6.5 Juntas y Piezas Especiales:.....	15
2.6.6 Espesor del cilindro para la presión Interna/externa.....	15
2.6.7 Criterio de Deflexión:.....	16
2.6.8 Juntas:.....	16

<u>2.7</u>	<u>Válvulas, piezas especiales y accesorios</u>	20
<u>2.7.1</u>	<u>Válvulas esclusa</u>	20
<u>2.7.2</u>	<u>Válvulas de retención</u>	22
<u>2.7.3</u>	<u>Piezas especiales</u>	22
<u>2.8</u>	<u>Bulonería</u>	23
<u>2.9</u>	<u>Asiento y anclaje de cañerías con presión interna</u>	24
<u>2.9.1</u>	<u>Procedimiento</u>	24
<u>2.10</u>	<u>Trabajos misceláneos en metal</u>	24
<u>2.10.1</u>	<u>Insertos y placas de empotramiento</u>	24
<u>2.10.2</u>	<u>Bulones de anclaje</u>	24
<u>2.10.3</u>	<u>Barandas</u>	25
<u>2.10.4</u>	<u>Pasamanos</u>	26
<u>2.10.5</u>	<u>Tapas de chapa de acero desmontables</u>	26
<u>2.11</u>	<u>Revestimiento de protección</u>	26
<u>2.11.1</u>	<u>Sistemas de cubierta de protección</u>	27

1. OBJETIVO

En el marco de obras para la rehabilitación, ampliación de la planta cloacal existente y la construcción de un conducto de desagüe pluvial en la localidad de Rada Tilly, Provincia de Chubut, se describe el anteproyecto correspondiente a la rehabilitación de la planta de tratamiento de líquidos cloacales existente.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1 Bombas elevadoras de efluente crudo

Se deberá proveer 2 (dos) bombas electro sumergibles completas de características iguales, donde 1 electrobomba funciona y la segunda está en stand by. Las bombas deberán ser aptas para el manejo de aguas cloacales municipales. La instalación de cada electrobomba será en pozo húmedo.

Cada electrobomba cloacal deberá impulsar 160 m³/h a 10m.c.a. Las bombas serán centrífugas de características estándar, del tipo para instalación estacionaria húmeda con conexión de descarga, constituidas por un conjunto de bomba y motor eléctrico, aptas para líquido cloacal, capaces de admitir sólidos de hasta 100 mm de diámetro máximo, funcionando a no más de 1500 RPM.

El Motor Eléctrico deberá ser apto para una cantidad de arranques de hasta 15 veces por horas.

Cada Unidad de Bombeo deberá ser provistas de una asa de agarre para la elevación (enganche de elevación) y descenso del equipo, guía para el acoplamiento automático a la conexión de descarga, Tubo guía, Conexión de descarga para el acoplamiento a la tubería de impulsión, Soporte de Tubo Guía, Soporte de Cable, y todo el cableado en un único tramo desde el motor de la Bomba al tablero de mando.

Todos los componentes rotativos deberán estar estática y dinámicamente balanceadas, y cada unidad deberá poseer en la descarga acoplamientos bridados y en un todo de acuerdo a normas ANSI B16.5.

2.1.1 Características de las bombas de elevación

2.1.1.1 Carcasa

Deberá ser de simple voluta, de posición horizontal, con tapa de inspección y limpieza, la que permita un fácil mantenimiento de las partes móviles.

Sus dimensiones deberán ser tales, que permitirán el pasaje de sólidos de hasta 4" (100 mm).

La carcasa deberá estar construida en fundición de hierro, calidad no inferior a la norma ASTM A 48 CL 25/30 o DIN 1691 GG 20.

A fin de reducir las posibilidades o riesgos de atasco y mantener la eficacia de bombeo, la carcasa o caracol deberá llevar una ranura de desahogo.

2.1.1.2 Impulsor

El impulsor de la bomba deberá ser de simple etapa y simple succión, del tipo semi abierto, de flujo mixto y autolimpiante. Constructivamente, el impulsor deberá ser inatascable (libre de obstrucciones) y permitir el pasaje de sólidos de hasta 100 mm.

Deberá estar construido en fundición de hierro, de calidad no inferior a la Norma ASTM A 4848 CL 25/30 o en bronce de calidad no inferior a la Norma SAE 40.

El impulsor se deberá asegurar al eje de la bomba por medio de una chaveta y tuerca, cuya disposición permite que el mismo no se desprenda aunque la bomba gire en sentido inverso, y deberá estar balanceado estática y dinámicamente.

2.1.1.3. Motor eléctrico

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislamiento mínimo de clase H. El motor deberá estar provisto de sensores incorporados a fin de indicar de manera rápida la penetración o no de líquidos en el estator y la cámara de aceite.

A fin de garantizar un apropiado empalme del cable de suministro de energía eléctrica con la bornera del motor eléctrico de la bomba, la entrada de cable deberá estar provista de una junta y un dispositivo de alivio de tensiones.

El motor eléctrico que acciona a cada unidad de bombeo deberá estar provisto de un sistema de refrigeración interna cerrado, donde el líquido refrigerante deberá ser recirculado alrededor del estator a través del uso de un sistema de bombeo integrado al motor eléctrico mismo.

La potencia del motor, no deberá ser menor al 120% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en el régimen garantizado de mayor demanda.

Para todas las condiciones de funcionamiento, en ninguna parte del motor la elevación de temperatura deberá ser superior a la estipulada en la Norma IRAM 2180, debiéndose además ajustar en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la Norma IRAM 2008.

Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor no superará las 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de sus características.

2.2 Equipos aireadores

Se proveerán e instalarán 5 (cinco) aireadores verticales tipo “splasher”, flotantes de 15 HP cada uno, flotantes y capaces de transferir no menos de 1,6 Kg O₂std/Kw/hora.

Serán de construcción inoxidable, montados sobre flotadores y de accionamiento directo.

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislamiento mínimo de clase H.

Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor será de 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de sus características.

2.3 Bombas para recirculación de barros

Se deberán proveer 3(tres) bombas electro sumergibles completas de características iguales con su correspondiente equipo de izaje. Cada Unidad de Bombeo deberá ser apta para el manejo de aguas residuales y con su Motor Eléctrico deberán formar un conjunto monoblock de características y diseño compacto y robusto. La instalación en su conjunto de cada electrobomba será en pozo húmedo.

Cada bomba electro sumergible deberá ser capaz de impulsar en su punto nominal y de máximo rendimiento un Caudal Nominal Mínimo compatible con el caudal de recirculación que será de 95 m³/h a 7m.c.a. Las bombas serán centrífugas de características estándar, del tipo para instalación estacionaria húmeda con conexión de descarga, constituidas por un conjunto de bomba y motor eléctrico, aptas para líquido cloacal, capaces de admitir sólidos de hasta 100 mm de diámetro máximo, funcionando a no más de 1500 RPM.

Toda la estación de bombeo deberá operar en forma automática previendo, además, que siempre deberá quedar una unidad en estado de Stand-By.

Las distintas partes de la bomba, incluyendo las juntas mecánicas y la carcasa, deberán ser capaces de soportar una presión de trabajo nominal mínima de 1,00 MPa., y su Motor Eléctrico deberá ser apto para una cantidad de arranques de hasta 15 veces por horas.

Cada Unidad de Bombeo deberá ser provistas de una asa de agarre para la elevación (enganche de elevación) y descenso del equipo, guía para el acoplamiento automático a la conexión de descarga, Tubo guía, Conexión de descarga para el acoplamiento a la tubería de impulsión, Soporte de Tubo Guía, Soporte de Cable, y todo el cableado en un único tramo desde el motor de la Bomba al tablero de mando. También se proveerá su respectivo equipo o pluma de izaje.

Se deberá contemplar, además, la provisión de todos los elementos necesarios y no especificados, a fin de garantizar que toda la Estación de Bombeo pueda ser operada en forma automática, de manera normal y óptima, con el fluido y condiciones de servicios que se especifican en el presente pliego.

Todos los componentes rotativos deberán estar estática y dinámicamente balanceadas, y cada unidad deberá poseer en la descarga acoplamientos bridados y en un todo de acuerdo a normas ANSI B16.5.

2.3.1. Características de las bombas de elevación

2.3.1.1. Carcasa

Deberá ser de simple voluta, de posición horizontal, con tapa de inspección y limpieza, la que permita un fácil mantenimiento de las partes móviles.

Sus dimensiones deberán ser tales, que permitirán el pasaje de sólidos de hasta 4" (100 mm).

La carcasa deberá estar construida en fundición de hierro, calidad no inferior a la norma ASTM A 48 CL 25/30 o DIN 1691 GG 20.

A fin de reducir las posibilidades o riesgos de atasco y mantener la eficacia de bombeo, la carcasa o caracol deberá llevar una ranura de desahogo.

2.3.1.2. Impulsor

El impulsor de la bomba deberá ser de simple etapa y simple succión, del tipo Semi abierto, de flujo mixto y autolimpiante. Constructivamente, el impulsor deberá ser inatascable (libre de obstrucciones) y permitir el pasaje de sólidos de hasta 100 mm.

Deberá estar construido en fundición de hierro, de calidad no inferior a la Norma ASTM A 4848 CL 25/30 ó en bronce de calidad no inferior a la Norma SAE 40.

El impulsor se deberá asegurar al eje de la bomba por medio de una chaveta y tuerca, cuya disposición permite que el mismo no se desprenda aunque la bomba gire en sentido inverso, y deberá estar balanceado estática y dinámicamente.

2.3.2. Motor eléctrico

El motor eléctrico será de eje vertical, sincrónico, para trabajar con una tensión de servicio de 3 x 380 V – 50 Hz para servicio permanente, autoventilado y protegido con aislación mínima de clase H.

El motor deberá estar provisto de sensores incorporados a fin de indicar de manera rápida la penetración o no de líquidos en el estator y la cámara de aceite.

A fin de garantizar un apropiado empalme del cable de suministro de energía eléctrica con la bornera del motor eléctrico de la bomba, la entrada de cable deberá estar provista de una junta y un dispositivo de alivio de tensiones.

El motor eléctrico que acciona a cada unidad de bombeo deberá estar provisto de un sistema de refrigeración interna cerrado, donde el líquido refrigerante deberá ser recirculado alrededor del estator a través del uso de un sistema de bombeo integrado al motor eléctrico mismo.

La potencia del motor, no deberá ser menor al 120% de la necesaria para el accionamiento de la bomba en el régimen garantizado de mayor demanda.

Para todas las condiciones de funcionamiento, en ninguna parte del motor la elevación de temperatura deberá ser superior a la estipulada en la Norma IRAM 2180, debiéndose además ajustar en todo lo no explícitamente indicado en las presentes cláusulas a la

Norma IRAM 2008. Las partes rotativas deberán estar estática y dinámicamente equilibradas.

La velocidad sincrónica del motor no superará las 1500 rpm. La provisión comprenderá además la caja terminal de conexiones eléctricas correspondientes al motor.

El motor deberá llevar en su carcasa una placa con indicación de las características de acuerdo a la planilla de datos garantizados.

2.4. Bombas elevadoras de efluente tratado

En la estación elevadora de efluente tratado existente se instalarán dos bombas similares a la que se encuentra en funcionamiento (KSB ETA 125-50/2).

Estas bombas serán del tipo centrífugas horizontales, aptas para bombear líquidos cloacales, de impulsor inobstruible tubular de dos canales, libre de cantos para evitar atascamientos, cerrado, montado con el eje en voladizo, con anillo y aro de desgaste, con orificios efectuados alrededor del cubo a fines de compensar el empuje axial. El cierre hidráulico con el eje se obtendrá mediante sello mecánico en un todo de acuerdo a Normas DIN 24960 o API 682 y a las características del fluido a bombear. Los cojinetes deberán ir alojados en un caballete soporte de construcción reforzada, y la lubricación se hará mediante aceite o grasa según si los rodamientos sean blindados o no.

Las características hidráulicas nominales de cada uno de los equipos de bombeo deben ser de similares a la que se encuentra en funcionamiento, parámetros que se deberán ajustar en la ingeniería de detalle que desarrolle el contratista, considerando los caudales (m^3/h) y altura de elevación necesaria para vencer la carga estática más las pérdidas de carga a lo largo de las cañerías y accesorios, en la situación más desfavorable.

Los materiales constructivos de la bomba cumplirán como mínimo con:

- Caracol y/o cuerpo de bomba: Fundición de hierro.
- Impulsor: Fundición de hierro o bronce duro.
- Anillos de desgaste: estacionario de bronce.
- Rotativo, acero inoxidable.
- Eje de bomba: Acero inoxidable AISI 316.

El motor eléctrico de accionamiento de cada una de las bombas, será normalizado según las especificaciones de dicho equipo eléctrico en el presente Pliego, 100% blindado y de una potencia de por lo menos un 15 % superior a la potencia absorbida por la bomba en su punto nominal de funcionamiento.

El acople entre la bomba y el motor será del tipo semielástico, del material y dimensiones adecuadas a la potencia y esfuerzos a transmitirse.

La bomba tendrá una placa con la indicación de las características principales de ésta, de acuerdo a sus datos garantizados, incluyendo la partida de fabricación del equipo y la denominación de los rodamientos.

El equipo electrobomba deberá tener un rendimiento mínimo garantizado de 65 % medido en bornes del motor, para el punto de diseño.

Se deberá proyectar y construir una cañería de enlace (manifold) entre el sistema de bombeo del líquido tratado, y la cañería de bombeo existente hacia los tanques de riego, ubicados al norte y sur de la planta de tratamiento.

Mediante la operación de las diferentes válvulas, del manifold, se deberá permitir el envío del líquido hacia uno u otro tanque, o simultáneamente a los dos.

2.4.1. Revisión del montaje y puesta en servicio

Se deberá prever los servicios en obra de un técnico competente del proveedor, interiorizado en el montaje, puesta en funcionamiento y operación de los equipos que se suministren.

Este representante supervisará y actuará como guía del personal de operación y mantenimiento del Contratista y/o prestador /operador de la planta.

El representante dará su acuerdo para cada prueba involucrada en la puesta en servicio.

Por tanto, el Contratista será responsable en forma absoluta del funcionamiento garantizado de los equipos durante el plazo de garantía estipulado, a partir de la puesta en servicio.

Estarán a cargo del oferente la estadía y viajes de ida y vuelta necesarios para el montaje y puesta en servicio de todas las bombas, previendo que este servicio pueda no ocurrir de un modo continuo. El lugar de montaje y puesta en servicio, será en la localidad de Rada Tilly, en la Provincia del Chubut.

2.4.1.1. Ajustes y ensayos preliminares

En el conjunto motor-bomba una vez anclado se verificará:

- a) Alineación y nivelación de la base.
- b) Alineación y nivelación del conjunto motor-bomba.
- c) Conexionado y fijación de las cañerías hidráulicas y eléctricas.
- d) Verificación de la P.A.T. del conjunto.
- e) Ajuste y calibraciones de las válvulas, contactores, sensores, etc.
- f) Detección de pérdidas en cañerías y uniones.
- g) Detección de vibraciones anormales del conjunto.

2.5. Puentes barredores

2.5.1. Puente barredor sedimentador secundario

Se proveerá e instalarán puentes barredores con todos los accesorios necesarios que permitan un correcto funcionamiento, para cada uno de los Sedimentadores Secundarios de líquidos cloacales.

El puente se apoyará y pivotará sobre el pilar central de hormigón, y será accionado perimetralmente por un moto-reductor eléctrico, que tendrá una rueda tractora y otra de guía que correrá por una pista de cemento alisado, con una velocidad periférica de 0,8 metros por minuto.

El extremo que se apoye en el centro estará montado sobre un rodamiento especial, y tendrá un sistema de escobillas o colectores que entregarán tensión al equipo propulsor que se ubicará en el otro extremo del puente.

El puente será construido con perfilaría estándar soldada, el piso será metálico, apto para transitar sobre el mismo a fin de un fácil acceso para el mantenimiento de los diversos sistemas componentes.

Las barandas se construirán en caño de acero soldado galvanizados y todo el sistema barredor será de perfiles y chapas de acero SAE 1010/1020.

Todos los materiales a emplear para la construcción de los puentes serán nuevos y sin uso previo, El tratamiento superficial del equipo deberá ser como mínimo:

Arenado y/o granallado del conjunto.

Una mano de pintura base epoxídica.

Una mano de pintura epoxi del tipo Fenólica aplicada en taller.

Una mano final de pintura epoxi Fenólica aplicado en obra una vez finalizada la instalación del equipo.

De este puente irá suspendido el sistema barredor de fondo que dispondrá de las correspondientes paletas que guiarán los lodos depositados en el fondo, hacia la tolva central, y el sistema barredor de superficie que a su vez guiará la espuma hacia el extremo externo donde un tramo de barredor basculante, lo descargará en una tolva colectora la que deberá fijarse a la pared del sedimentador. El puente deberá poseer además dos brazos extras barredores de superficie, con los que se asegure el correcto arrastre y eliminación de los sólidos suspendidos en la superficie del sedimentador.

El barredor de fondo tendrá paletas de goma o bronce recambiables y tanto estas como la superficial serán registrables.

El sistema de accionamiento perimetral estará constituido por un equipo moto-reductor de tres etapas del tipo sin-fin corona en baño de aceite constante, con cárter hermético. El motor será eléctrico, asincrónico, trifásico, 100% blindado y será de montaje adecuado, con acoplamiento directo semielástico. Este sistema deberá contar con un sistema de comando para el motor eléctrico, mediante un variador de velocidad del tipo convertidor de frecuencia electrónico con circuito intermedio de tensión, de forma tal que permita la variación de velocidad de traslación del puente a fin de ajustar la misma a las necesidades del proceso.

Dado que el efluente ingresará al sedimentador a través de orificios en la parte superior de la columna central, se proveerá un baffle metálico que tendrá la función de tranquilizar y distribuir el líquido ingresante.

2.5.2. Puente barredor del espesador de lodos

El puente barredor deberá contar con todos los accesorios necesarios que permitan un correcto funcionamiento del espesador de lodos.

Las características constructivas de este puente serán las siguientes: El puente será fijo, diametral, del cual irán suspendidos los brazos dobles, que serán accionados por un motorreductor. Todo el mecanismo estará sustentado a la estructura del puente.

La velocidad tangencial (periférica) de los brazos deberá ser de 4,60 a 6,00 metros/minuto.

El puente estará apoyado en sus extremos sobre el muro perimetral del espesador, y con el fin de disminuir al máximo el esfuerzo del motorreductor, los brazos estarán montados sobre cojinetes, y serán perfectamente balanceados.

El puente será de construcción soldada, empleando perfiles normalizados y chapas (nuevas sin uso) de calidad SAE 1010/1020. La pasarela será metálica, con barandas de caño negro de acero soldado y galvanizado.

El sistema barredor de fondo estará constituido por paletas barredoras de bronce o de goma registrables, que guiarán los lodos hacia la tolva central. Todo el conjunto irá abulonado a los brazos, junto con las barras verticales de agitación del barro en suspensión. Este puente no contará con brazo barredor de superficie.

El ingreso del líquido será según planos, mediante un caño de acero que llegará hasta el tranquilizador central, que producirá un ingreso parejo y sin turbulencias. Este tranquilizador será construido en chapa de acero SAE 1010/1020 e irá sujeto a la estructura del puente.

El sistema de accionamiento del puente será central, y estará compuesto por un grupo motorreductor de tres etapas tipo "Sin Fin - Corona", en baño de aceite y en carter de hierro fundido totalmente hermético. El motor de accionamiento será eléctrico, asíncrono, trifásico, 100% blindado, apto para una tensión de 3 x 380 V - 50 Hz. y será de montaje adecuado, con acoplamiento directo semielástico. Este sistema deberá estar protegido contra sobrecargas eventuales.

El tratamiento superficial del equipo deberá ser como mínimo:

Arenado y/o granallado del conjunto.

Una mano de pintura base epoxídica.

Una mano de pintura epoxi del tipo fenólica aplicada en taller.

Una mano final de pintura epoxi fenólica aplicado en obra una vez finalizada la instalación del equipo.

2.5.3. Documentación a suministrar por el oferente

La oferta incluirá la documentación detallada a continuación, redactada en idioma castellano y ajustado al Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA).

a.1) Antecedentes del fabricante, de haber fabricado equipos de similares características a las que se licitan.

a.2) Folletos y catálogos: de todos los elementos componentes, donde figuren las características principales; una memoria descriptiva del principio de funcionamiento; normas a que responden, etc.

Todos los folletos serán completos, en idioma castellano, con descripción del funcionamiento, mantenimiento, puesta en servicio, etc.

2.5.4. Documentación a suministrar por el contratista

El Contratista entregará de acuerdo a lo presentado con la oferta:

a.1) Planos de dimensiones y montaje: con vistas en planta y elevación, con dimensiones y características generales del conjunto.

a.2) Planos de taller con detalles constructivos: dimensiones y despiece general del sistema de traslación del puente, y todo elemento componente del equipo.

La presentación de la documentación técnica por parte del proveedor y su aprobación por el la Inspección de Obra, son requisitos indispensables para iniciar la fabricación de los equipos.

Si el Proveedor inicia la fabricación sin haber cumplido con esta condición, será a total riesgo del Contratista, debiendo introducir luego a su exclusivo cargo, las modificaciones que surjan de la aprobación.

Además se suministrará el plan de entrega de equipos, con la especificación del contenido de cada partida.

2.5.5. Supervisión del montaje y puesta en servicio

Se requerirán los servicios en obra de un técnico competente del proveedor, interiorizado en el montaje, puesta en funcionamiento y operación de los equipos que se suministren.

Este representante supervisará y actuará como guía del personal de operación y mantenimiento y/u operador de la planta.

El representante dará su acuerdo para cada prueba involucrada en la puesta en servicio.

Por tanto, el Contratista será responsable en forma absoluta del funcionamiento garantizado de los equipos durante el plazo de garantía estipulado, a partir de la puesta en servicio.

Estarán a cargo del oferente la estadía y viajes de ida y vuelta necesarios para el montaje y puesta en servicio de todos los puentes barredores, previendo que este servicio pueda no ocurrir de un modo continuo. El lugar de montaje y puesta en servicio, será en la localidad de Rada Tilly, en la Provincia del Chubut.

2.5.6. Ajustes y ensayos preliminares

En el puente barredor, en su conjunto puente - barredor - reductor - motor una vez anclado se verificará:

Alineación y nivelación del puente.

Alineación y nivelación del conjunto motor-reductor.

Conexionado y fijación de las acometidas eléctricas.

Verificación del correcto giro y funcionamiento libre de roces del puente a lo largo del perímetro del sedimentador y/o espesador

Verificación, ajuste y calibraciones de la velocidad periférica del puente, según lo solicitado.

Detección de vibraciones anormales del conjunto.

2.6. Accesorios y piezas especiales de acero

2.6.1. Definición:

Los elementos especiales se definen como accesorios, piezas de cierre, codos, reducciones, ramales, etc. dondequiera que estén colocados sea sobre el suelo o en estructuras.

2.6.2. Diseño:

Salvo que se establezca de otra forma en el presente, los materiales, fabricación y pruebas de taller se ajustarán a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C200 y las dimensiones de la Norma ANSI/AWWA C208. Todas las piezas especiales deberán contar con su correspondiente identificación.

2.6.3. Identificación:

Todas las piezas especiales deberán tener una identificación en cada extremo, coincidente con la indicada en los Planos de Taller u otra documentación relacionada. Cada pieza tendrá una identificación correlativa que la relacione con el proyecto y la progresiva del nudo correspondiente.

2.6.4. Generalidades:

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique de otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 11-1/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

Los elementos especiales y accesorios que no puedan revestirse mecánicamente, serán revestidos en forma manual, utilizando los mismos materiales que se usan para los caños y de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables. El revestimiento aplicado de esta manera brindará igual protección que la especificada para los caños. Se reparará manualmente las partes de los revestimientos dañados por dicha fabricación, de acuerdo con las Normas AWWA o ASTM aplicables.

Las desviaciones moderadas y curvas de radio extenso se podrán confeccionar por medio de aros de juntas biseladas, de la deflexión de las juntas estándar, utilizando caños cortos, o una combinación de estos métodos, siempre que no se utilicen biseles con juntas deflexionadas. El ángulo máximo total permitido para las juntas biseladas es de 5 grados por junta de caño. El ángulo máximo permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El diseño del refuerzo exterior estará de acuerdo con los procedimientos presentados en el Capítulo 13 del Manual AWWA M-11, según la presión de diseño definida en el Proyecto. Salvo que se indique de otra manera, las salidas de 50 mm de diámetro y más pequeñas no necesitarán refuerzo.

En lugar de reforzarse con grampas o envolturas como lo dispone el procedimiento de diseño en el Manual M- 11, los caños o elementos especiales con salidas podrán fabricarse en su totalidad de placas de acero con un espesor equivalente a la suma de la pared del caño más el refuerzo requerido.

Donde el procedimiento de diseño M-11 lo requiera, se proporcionarán placas de refuerzo para las horquillas.

2.6.5. Juntas y Piezas Especiales:

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada.

Las piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de epoxy líquido.

Las piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

Las piezas especiales que se instalen sobre la superficie o en cámaras llevarán un revestimiento de pintura según se especifica.

2.6.5.1. Materiales

Las piezas especiales serán fabricadas con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

2.6.5.2. Diseño

Salvo se indique lo contrario en los planos de proyecto, las piezas especiales serán dimensionadas como mínimo para una presión de trabajo de 16 Kg/cm².

2.6.6. Espesor del cilindro para la presión Interna/externa

Una vez determinado el espesor necesario por presión interna según las Normas AWWA Manual M 11 (con factor de seguridad 2) se procederá a verificar la deflexión de la cañería siguiendo los lineamientos indicados en dicha Norma (Iowa-Spangler).

Los espesores de chapa mínimo serán:

Para cañerías de diámetro hasta 0,50 m: 6,4 mm.

Para cañerías de diámetro entre 0,50m y 1,00 m: 9,5 mm.

Para cañerías de diámetro mayor de 1,00 m: 12,6 mm.

Las presiones de diseño serán las indicadas en los documentos del Proyecto.

Nota 1: La carga de tierra se computará presumiendo la condición de zanja. Para las profundidades de cubierta inferiores a los 3 m, se incluirá una carga móvil. Para las profundidades de cubierta de un metro o menos, se incluirá una carga móvil más impacto.

La carga móvil se calculará según la Teoría de Boussinessq, considerando la carga producida por 2 camiones apareados con 6tn por rueda.

Nota 2: El módulo de reacción del suelo será el correspondiente al tipo de relleno indicado en los Planos de Ejecución y responderá a lo indicado en el Manual AWWA M 11.

Nota 3: Para el cálculo de la rigidez de la pared de la cañería, solamente se considerará el espesor del acero.

2.6.7. Criterio de Deflexión:

Si la deflexión calculada, Deflx, excede en 2,5% el diámetro nominal, el espesor de la cañería deberá aumentarse.

2.6.8. Juntas:

Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

2.6.8.1. Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:

En el caso de las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones será tales que, cuando estén unidas serán impermeables bajo todas las condiciones de operación. El Contratista requerirá al fabricante de la cañería que presente detalles completos con las dimensiones y tolerancias de montaje así como los resultados de su programa de ensayos.

2.6.8.2. Juntas de Bridas:

Las bridas responderán a la Norma ISO N° 7005-1. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) o grado 5 (SAE J429h) o acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304 y deberán contar con elementos adecuados para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a la Norma ISO 7005-1.

El acabado superficial de la zona de apoyo de las bridas serán para:

Ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm, profundidad 0,015 mm a 0,40 mm;

Ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15 mm.

Las juntas de goma serán según las especificaciones indicadas en la planilla siguiente:

	UNIDADES	Norma de ensayo	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO
COMPUESTO		IRAM 113001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113003	65 + 5
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C		HASTA 60
RESITENCIA A LA TRACCIÓN (min)	Kg/cm2	..IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	n	IRAM 113121	MAYOR 10X10°
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (min)	IRMA 113004	400
PESO ESPECIFICO	gr/cm3		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

VARIACIÓN DE PROPIEDADES POR ENVEJECIMIENTO A 100°C DURANTE 72 hs.

TRACCIÓN *	%	IRAM 113004	-0,75	84,02
ESTIRAMIENTO *	%	IRAM 113004	42,88	72,05
DUREZA **	SHORE A	IRAM 113004	+ 10	+ 10

La relación es proporcional según $(XE - XN)/XN$ donde XN es el valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

** La relación es absoluta según $XE - XN$, donde XN es valor correspondiente al compuesto normal y XE el valor correspondiente al compuesto envejecido.

INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% Poliamida de Alta Tenacidad
PESO	grW	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	kg/cm2	Urdimbre:30 Trama: 50

2.6.8.3. Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

Las juntas mecánicas se fabricarán según la geometría general indicada en el manual M11 - AWWA 0219.

En todos los casos se buscará que el espacio previsto para el cierre hidráulico respete el acañamiento de la junta de goma a través de la chapa central y las bridas, de forma tal que el ajuste de los bulones comprima en forma directa sobre la misma, asegurando con ello la estanqueidad del conjunto.

El taladrado de las bridas y diámetro de bulones responderá a las condiciones del proyecto (presión de trabajo y diámetro) debiendo el Contratista presentar cálculo que justifique los valores adoptados. Caso contrario se adoptarán los valores indicados para las bridas en norma ISO-7005-1.

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a

través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el plano de taller para su aprobación.

Fabricación

Formación:

Cada placa estará laminada hasta la curvatura adecuada en toda su longitud. No habrá área plana a lo largo de las costuras longitudinales. La hoja de acero o las uniones de las placas estarán formadas con el radio correcto antes de laminar las placas.

Cuando se use más de una costura longitudinal, las placas tendrán anchos equivalentes. El ancho máximo de la placa de acero no excederá los 3 m. La cantidad máxima de costuras longitudinales será la siguiente:

Diámetro Interno mm	Cantidad Máxima de Costuras
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
más de 2.300	4

Generalidades:

Todas las soldaduras se harán de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200 por un proceso de soldadura arco sin variaciones que excluya la atmósfera durante el proceso de deposición y mientras el metal se encuentra en un estado de fusión. Los procesos de soldadura, y los tamaños y tipos de electrodos utilizados estarán sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras.

Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:

Todos los procedimientos de soldadura utilizados para fabricar e instalar la cañería estará pre-calificados de conformidad con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1 "Código Estructural de Soldadura: Acero". Calificación del Soldador:

Toda la fabricación y la soldadura de campo se harán mediante soldadores hábiles, operadores de soldaduras, y ayudantes del soldador con experiencia suficiente en los métodos y materiales a utilizarse. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de la Norma ANSI/AWS D1.1. "Código Estructural de Soldadura: Acero de Refuerzo".

Revestimiento Interno Revestimiento Interno de Epoxy Líquido:

El revestimiento interno de las piezas especiales se realizará con epoxy líquido.

Los materiales y procedimientos se ajustarán a la Norma AWWA C 210 "Sistemas de Revestimiento de Epoxy Líquido para el interior y exterior de cañerías de acero para agua".

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15 micrones.

Dos manos de pintura epoxy sin solventes, apta para estar en contacto con líquidos cloacales, espesor mínimo de cada mano 120 micrones, aplicada en frío.

En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra. Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma (RAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, empolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

Revestimiento Externo

Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

El revestimiento de esmalte con alquitrán para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C203, según fuera modificada en el presente.

El revestimiento de protección con alquitrán consistirá en un paño de vidrio fibroso de esmalte con alquitrán y envoltura y fieltro de vidrio mineral conforme a los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C203, Sección 2, modificada por el Apéndice A, Sección A1.5, del mismo.

Revestimiento de Cinta Prefabricada de Múltiples Capas, aplicada en frío:

El revestimiento con cinta prefabricada de múltiples capas aplicada en frío para caños bajo tierra se aplicará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214, según fuera modificada en el presente. Las superficies exteriores de los caños y accesorios que pasan por paredes de estructura serán revestidas desde el centro de la pared o desde la brida de empotramiento hasta el extremo de la parte enterrada del caño o el accesorio.

Salvo lo indicado, el sistema de revestimiento para caños rectos se realizará de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C214.

Revestimiento Externo de Epoxy Líquido:

Los caños especiales que deban alojarse en cámaras o sobre la superficie del terreno se revestirán exteriormente de acuerdo con la Norma AWWA C 210. Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxidos de magnesio resinas epoxy y endurecedores adecuados, espesor mínimo de cada mano 40 micrones, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxy, espesor mínimo de cada mano 120 micrones.

En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los

lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

Los revestimientos a base de pinturas serán aplicados dentro de las 4 horas de efectuado el arenado y una vez aprobado este por la Inspección.

2.7. Válvulas, piezas especiales y accesorios

2.7.1. Válvulas esclusa

2.7.1.1. Generalidades

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxídicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.7.1.2. Producto

Las válvulas esclusa son utilizadas en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionarán en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada. Las posiciones intermedias adquieren un carácter de provisionalidad.

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.

Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.

Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.

Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.

Juntas que aseguren la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

2.7.1.3. Descripción

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm² o la que se indique en los planos.

El cuerpo y la tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxy (procedimiento electrostático).

El obturador será de fundición dúctil recubierto íntegramente de elastómero con cierre estanco por compresión del mismo.

De no indicarse otra cosa en los planos de proyecto, las válvulas serán de cuerpo largo, de igual diámetro que la cañería sobre la que se instale.

El eje de maniobra será de acero inoxidable forjado en frío.

La estanqueidad a través del eje se obtiene de dos anillos tóricos de elastómero.

El accionamiento de las válvulas será, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho según Plano Tipo N° A-13-1. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

La apertura y cierre de la válvula no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro del volante o cabeza del eje en el sentido antihorario, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero. El obturador se debe replegar totalmente en la cúpula de manera tal que cuando la válvula esté abierta el paso esté 100% libre.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado del eje o lugar visible de la tapa.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en la parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Una vez instaladas, las válvulas esclusas serán sometidas a la prueba hidráulica junto con el resto de la cañería.

2.7.1.3. Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán

del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula, según se especifica en la Cláusula "Asiento y Anclaje de Cañerías".

El dispositivo de acceso y maniobra de las válvulas enterradas constará de tubular, caja forma brasero y vástago de accionamiento.

2.7.2. Válvulas de retención

2.7.2.1. Generalidades

El Contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas éstas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

El Contratista deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.7.2.2. Válvulas de Retención de Bola

Estas válvulas se utilizarán para cloaca. Serán de bola metálica revestida de elastómero, tornillería de acero inoxidable. Las bridas serán ISO PN10. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

2.7.2.3. Instalación

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámaras accesibles o visitables, o enterradas a semejanza de la propia conducción, por lo que las juntas de enlace serán del mismo tipo que las descritas para las tuberías de fundición, en general, para juntas a brida/brida.

2.7.3. Piezas especiales

2.7.3.1. Generalidades

Bajo la denominación piezas especiales se agrupan todos los elementos constituyentes de la cañería que no son caños rectos o válvulas. Se incluyen ramales, curvas, codos, manguitos, piezas de transición, piezas de desmontaje, etc.; sean de fabricación estándar o de diseño y fabricación especial.

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

El Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato.

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que todas las piezas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

2.7.3.2. Producto

Para las cañerías de fundición dúctil, las piezas especiales serán del mismo material. Responderán a la Norma ISO 2531.

Para las cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, las piezas especiales serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión será a espiga y enchufe o por brida. Las piezas de acero responderán a lo especificado en la cláusula "Caños y piezas especiales de acero" y el sistema de unión será por brida o mediante junta flexible.

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil Espiga-enchufe y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material.

Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Las piezas especiales para cañerías de polietileno de alta densidad serán del mismo material y el sistema de unión será electrofusión para agua o cloaca y/o espiga y enchufe con aro de goma para cloaca.

2.7.3.3. Ejecución

Todas las piezas especiales deberán ser instaladas de acuerdo con las instrucciones escritas del fabricante y como se muestra y específica para cada material.

Es responsabilidad del Contratista de ensamblar e instalar los elementos de tal forma que todos sean compatibles y funcionen correctamente.

La relación entre los elementos interrelacionados deben ser claramente indicados en los planos de ejecución.

2.8. Bulonería

Los bulones a colocar en uniones dentro de cámaras serán de Acero Inoxidable calidad mínima AISI 304. Los bulones a colocar en uniones de piezas enterradas serán cincados en caliente.

Cuando se utilicen bulones de Acero Inoxidable en la unión de piezas de Fundición Dúctil se deberá colocar arandelas de material adecuado para aislación eléctrica por corrientes parásitas.

2.9. Asiento y anclaje de cañerías con presión interna

El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

2.9.1. Procedimiento

El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-17 mínimo. Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento.

Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75mca o como indiquen los planos de proyecto.

Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

Los elementos de anclaje provisionarios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

2.10. Trabajos misceláneos en metal

2.10.1. Insertos y placas de empotramiento

Cuando las operaciones de construcción y/o montaje lo requieran, el Contratista tendrá a su cargo la provisión y colocación de insertos y/o placas de empotramiento, pintados o zincados según corresponda el caso, y todo lo necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

Todos los insertos en el hormigón se colocarán, de no mediar otra indicación, con mortero SIKADUR 42 autonivelante o similar en calidad y propiedades

2.10.2. Bulones de anclaje

Los bulones de anclaje cumplirán con los siguientes requisitos:

Bulones de acero al carbono: ASTM A 307, Grado A o B.

Bulones, tuercas y arandelas de acero inoxidable: ASTM A320, Tipo [316].

El diámetro de los agujeros para bulones de anclaje en marcos y: placas de soporte de equipos y estructuras, no excederá el diámetro de los bulones por más de 25%, hasta un máximo de sobremedida de 1/4 pulgada (6,35 mm). A menos que se indique lo contrario, el diámetro mínimo de los bulones de anclajes serán de 1/2 pulgada (12,7 mm).

Los bulones de anclaje para equipamiento serán de acero inoxidable 316 y serán provistos con tuercas planas las que serán ajustadas contra superficies planas hasta no menos del 10% de la tensión de seguridad del bulón.

En aquellas superficies no planas o de asiento dificultoso de la tuerca se proveerán arandelas planas o en cuña según se requiera.

No se permitirá el uso de post-insertos (expansiones, cuñas o adhesivos de anclajes) luego de realizada la fijación, excepto que se indique lo contrario. Las roscas defectuosas no serán aceptadas.

Adhesivos de anclaje: A menos que se indique de otro modo, para perforaciones de anclaje en hormigón o mampostería se usarán adhesivos de anclaje. No serán considerados sustitutos a menos que sean acompañados con el informe del fabricante con la verificación de resistencia y materiales equivalentes, aprobado por la Inspección de Obra. Excepto que se indique de otro modo los adhesivos de anclaje cumplirán con lo siguiente:

Los adhesivos de anclaje tipo EPOXI pueden ser provistos para perforaciones de anclaje en aquellos lugares expuestos a la intemperie o sumergidos, en ambientes húmedos, corrosivos y para anclajes de barandas y barras de refuerzo. Las varillas roscadas serán de acero inoxidable tipo 304.

Los adhesivos de resinas poliéster para anclajes pueden ser permitidos en otras ubicaciones.

Anclajes de expansión: los anclajes de expansión serán de acero inoxidable. El tamaño será como se muestre en los planos o como se indique. Los anclajes no empotrados o sumergidos serán de acero inoxidable tipo 316.

2.10.3. Barandas

Las barandas de acero deberán colocarse según los planos de Ejecución serán pintadas según Revestimientos de Protección y tendrán las siguientes características:

Los parantes serán realizados en planchuelas de acero 2" x 3/8" (50mm x 9,5mm), con una separación máxima de 1.500 mm.

Las barandas de acero contarán con un travesaño superior de 50 mm de diámetro, e intermedios de 30 mm de diámetro y con espesor de pared mínimo 3 mm en la cantidad y posición que se indica en los planos para cada tipo.

Las uniones se ejecutarán soldadas compactas y prolijas. Serán alisadas con esmero, debiendo resultar suaves al tacto y sin rebabas.

El guardapié será de planchuela de 3/8" de espesor y 100mm de altura y llevará el mismo tratamiento superficial que el resto de la baranda.

Para la fijación al piso se hará una base de planchuela de 3/8" de espesor y dimensiones según plano, y se fijará mediante bulones de acero galvanizado de 3/8" roscados en las

correspondientes brocas . Los elementos de fijación llevarán baño de zinc por inmersión en caliente mínimo 80 micrones.

Las barandas de acero deberán cumplir con la Norma IRAM 2502.

2.10.4. Pasamanos

Serán de caño de acero de diámetro 50 mm espesor de pared mínimo de 3 mm y cumplirán las mismas especificaciones generales que las barandas.

Llevará parantes de planchuela de 2x3/8" cada 1,50m como máximo, en coincidencia con los parantes llevarán planchuela de 80 x80 mm x3/8" para su fijación al hormigón que se realizará mediante brocas para bulones de 3/8".

2.10.5. Tapas de chapa de acero desmontables

El Contratista tendrá a su cargo la provisión y colocación de las tapas de chapa de acero de calidad mínima SAE-1010 y sus marcos correspondientes. Las tapas y todos sus componentes deberán tener un baño de zinc por inmersión en caliente de espesor mínimo 80 micrones, y todo lo necesario para su correcta instalación de acuerdo a lo pedido por Inspección de Obras. Las tapas de chapa deberán fabricarse e instalarse, en dimensiones y materiales, según los planos de Ejecución elaborados por el Contratista.

2.11. Revestimiento de protección

Los trabajos de esta cláusula comprenden la aplicación de un revestimiento de protección a todas las superficies indicadas, incluyendo la preparación de la superficie, acondicionamiento, aplicación del revestimiento, retoques, protección de superficies que no serán recubiertas, limpieza posterior y todo otro trabajo relacionado.

El Contratista deberá presentar los siguientes documentos:

Lista de Materiales para las Cubiertas:

El Contratista proveerá una lista de materiales para las cubiertas, en la que deberá figurar el fabricante y el número de cubierta, codificada de acuerdo con los sistemas de cubiertas previstos en la presente, antes o en forma simultánea con la presentación de las muestras.

Catálogo del Fabricante de Pintura:

Para cada sistema de pintura empleado, el Contratista deberá presentar el catálogo de pinturas del fabricante con una anticipación mínima de 30 días a la fecha de la pintura, que deberá contener los siguientes datos:

1. Hoja de información técnica sobre cada producto utilizado, junto con una declaración sobre la idoneidad del material para el fin previsto.
2. Instrucciones y recomendaciones para la preparación de la superficie, uso de diluyentes, mezclado, manipulación, aplicación y almacenamiento.
3. Colores disponibles para cada producto (cuando corresponda).
4. Compatibilidad entre la cubierta de protección aplicada en el taller y la aplicada en

obra (cuando corresponda).

5. Hoja informativa sobre seguridad de los materiales, para cada producto utilizado.

Muestrarios:

Muestrario de los colores de todos los materiales, que deberán coincidir con cada color que la Inspección de Obra seleccione de los muestrarios habituales del fabricante. Cuando los colores sean mezclas para requerimientos individuales, las muestras de colores se prepararán empleando formulaciones que coincidan con las muestras de colores suministradas por la Inspección de Obra. La fórmula de los colores deberá figurar al dorso de cada muestra de color. Las muestras de pintura o de cubierta de protección se presentarán sobre chapas metálicas de 8 1/2 pulgadas por 11 pulgadas (200 mm x 280 mm). La superficie de cada muestra deberá cubrirse completamente con un solo material, tipo y color de cubierta de protección.

Antecedentes del Subcontratista de Trabajos de Pintura:

Cinco referencias para acreditar que el subcontratista de trabajos de pintura tiene una experiencia previa exitosa con los sistemas de cubierta especificados.

2.11.1. Sistemas de cubierta de protección

2.11.1.1. Látex acrílico para interiores

Se aplicará en interiores sobre superficies de mampostería revocadas o muros de hormigón. El material deberá ser látex acrílico al agua de un solo componente, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen. La capa de imprimación deberá ser la recomendada por el fabricante.

Los paramentos que deban ser cubiertos con pintura al látex serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua enjuagando después prolijamente con agua pura. Posteriormente se aplicará con pincel una solución compuesta de una parte de fungicida tipo "ALBA" o similar y diez partes de agua. Una vez que se han secado bien los paramentos, están en condiciones de recibir la pintura.

Capa de imprimación: un mano de fijador tipo "ALBA" o similar hasta cubrir perfectamente.

Capas de terminación: dos manos o más de pintura (según las indicaciones de la Inspección de Obra) a base de látex vinílico tipo "ALBALATEX" o similar.

Aplicación: la primera mano a pincel y el resto a pincel o rodillo.

2.11.1.2. Látex acrílico para exteriores

Se aplicará en interiores sobre superficie de mampostería revocadas El material deberá ser látex acrílico al agua de un solo componente para exteriores, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen. La capa de imprimación deberá ser la recomendada por el fabricante.

Los paramentos que deban ser cubiertos con pintura al látex serán previamente lavados con una solución de ácido clorhídrico y agua 1:10 y después se enjuagarán con agua limpia en forma abundante.

Donde se constate o sospeche la presencia de hongos, será lavado con una solución de detergente y agua enjuagando después prolijamente con agua pura. Posteriormente se aplicará con pincel una solución compuesta de una parte de fungicida tipo "ALBA" o similar y diez partes de agua. Una vez que se han secado bien los paramentos, están en condiciones de recibir la pintura.

Capa de imprimación: un mano de fijador tipo "ALBA" o similar hasta cubrir perfectamente.

Capas de terminación: dos manos o más de pintura (según las indicaciones de la Inspección de Obra) a base de látex vinílico tipo ALBALATEX" para exteriores o similar.

Aplicación: la primera mano a pincel y el resto a pincel o rodillo.

2.11.1.3. Esmalte poliuretánico para metales

Todas las estructuras y piezas que constituyan los elementos misceláneos, carpintería y estructuras metálicas serán pintadas en taller, previa una perfecta limpieza y desengrase de su superficie con aguarrás mineral.

El color será definido por la Inspección de Obra.

En obra se aplicará a las partes vistas una segunda mano de pintura estabilizadora de óxidos, posteriormente se aplicará un enduido con masilla a la piroxilina corrigiendo las imperfecciones propias del material, soldaduras de armado y dobleces.

Posteriormente y previo adecuado lijado de la superficie se aplicará esmalte a base de resinas poliésteres y polisocianatos, de aplicación a pincel, rodillo o soplete. Se aplicará sobre superficie arenada o perfectamente lijada y cepillada (con cepillo de acero, eliminando la totalidad del óxido). Se desengrasará con nafta o solvente industrial.

Fondo Epoxi anticorrosivo (mezclado con su correspondiente convertidor) de primera calidad y reconocimiento en el mercado. Una mano. Espesor de película: 35 micrones. Secado 24 hs.

Capas de terminación: Esmalte poliuretánico terminación brillante tipo Alba o similar. Dos manos de 30 micrones c/u. Dejar secar 24 hs. y lijar con lija fina entre mano y mano.

2.11.1.4. Esmalte sintético tabiques de hormigón

En todos los locales, salvo la sala de tanques de hipoclorito y la sala de bombas de hipoclorito, los muros se pintarán con esmalte sintético. El material deberá ser esmalte sintético elaborado sobre la base de resinas sintéticas, debiendo tener un contenido mínimo de sólidos del 35% en volumen.

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y se eliminarán las posibles manchas grasosas o imperfecciones.

Posteriormente, se dará una mano de imprimación (enduido/sellador) con pintura especial para fondo.

En último término se darán dos manos o más de esmalte sintético de primera calidad brillante.

2.11.1.4.1. Acabado: brillante

Capa de imprimación (enduido/sellador): una mano de fondo sintético blanco Albalux o similar.

Capas de terminación; dos o más manos de esmalte sintético brillante "SATINOL" o similar.

2.11.1.4.2. Esmalte poliuretánico para bloques de hormigón

En la sala de tanques de hipoclorito y la sala de bombas de hipoclorito, los muros se pintarán con esmalte poliuretánico brillante.

Para asegurar una buena adherencia y un perfecto acabado, se limpiará la superficie con un cepillo de cerda dura y se eliminarán las posibles manchas grasosas o imperfecciones.

Posteriormente, se dará una mano de imprimación con pintura especial para fondo.

En último término se darán dos manos o más de esmalte poliuretánico de primera calidad brillante. Las capas de terminación deberán resistir a la atmósfera corrosiva de los locales.

Capa de imprimación: una mano de fondo. Secado 24 hs.

Capas de terminación: Esmalte poliuretánico terminación brillante tipo Alba o similar. Dos manos. Dejar secar 24 hs entre mano y mano.

1.11.1.5. Ejecución de obra

Dentro de lo posible debe terminarse una mano en toda la obra, antes de aplicar la siguiente.

La última mano de pintura o blanqueo se dará al final de todos los trabajos restantes. No se permitirá el uso de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos, debiendo utilizarse a tal fin enduidos de marca reconocida, deberán tomarse todas las precauciones necesarias a fin de preservar los trabajos de pintura, del polvo, lluvia, etc. Debiendo evitar que se cierren aberturas o cortinas antes de que la pintura haya secado totalmente.

Se deberá efectuar el barrido diario de los locales, antes de dar principio a la pintura o blanqueo.

Se cuidará de proveer en cantidad suficiente, lonas, papel, arpillera, etc., para preservar pisos y umbrales existentes durante el trabajo de pintura.

Se cuidará especialmente el "recorte" bien limpio y perfecto, con las pinturas y blanqueos, en los contravidrios, herrajes, zócalos, contramarcos, vigas, etc.

2.11.1.5.1. Preparación para recibir la cubierta

En General

Todas las superficies que deban recibir cubiertas de protección deberán limpiarse en la forma indicada en el presente antes de aplicar dicha cubierta. El Contratista revisará todas las superficies a cubrir, -y deberá subsanar toda deficiencia de la superficie antes de aplicar cualquier material de cubierta. Todos los puntos dañados o erosionados de las superficies con imprimación de taller o con terminación de fábrica deberán restaurarse con retoques antes de aplicarse cualquier cubierta.

Durante las operaciones de preparación de la superficie, limpieza y aplicación de la cubierta de protección deberán protegerse las superficies que no deban recibir cubierta.

Se deberá retirar, enmascarar, o proteger de otro modo todos artefactos de iluminación, interruptores, superficies maquinadas, y demás superficies que no deban pintarse. Se proveerán telas de cobertura para evitar que los materiales de la cubierta caigan sobre las superficies adyacentes o las dañen. Las partes móviles de todo equipo mecánico o eléctrico deberán protegerse de sufrir daños durante las operaciones de preparación de la superficie y aplicación de la cubierta.

Deberá cuidarse para no dañar los trabajos adyacentes durante las operaciones de limpieza con aire comprimido. La pintura con soplete se realizará bajo condiciones cuidadosamente controladas. El Contratista será plenamente responsable y deberá reparar de inmediato todo perjuicio causado a los trabajos adyacentes o a bienes que se encuentren en las inmediaciones, que se produzcan como consecuencia de las operaciones de limpieza con aire comprimido o aplicación de una cubierta.

Deberá programarse la limpieza y aplicación de la cubierta de manera que el polvo u otros elementos contaminantes producidos por la limpieza no caigan sobre superficies mojadas y recientemente cubiertas.

2.11.1.5.2. Normas para la preparación de superficies

Se aplicarán las siguientes especificaciones para preparar las superficies a cubrir:

Limpieza con Solventes:

Se eliminará el aceite, grasa, tierra, sales y demás contaminantes solubles mediante limpieza con solvente, emisiones, álcali, emulsión o vapor.

Limpieza con Herramientas de Mano:

Se eliminará la herrumbre suelta, desechos sueltos de amoladoras, pintura suelta, y todo otro material extraño nocivo y suelto, picando con hachueía, rasqueteando, arenando y cepillando con cepillo de alambre.

Limpieza con Herramientas de Potencia:

Se eliminará la herrumbre suelta, desechos sueltos de amoladora, pintura suelta, y todo otro material extraño nocivo y suelto, picando con herramientas de potencia, descascarando, arenando, cepillando con cepillo de alambre y lijando.

Limpieza con Aire Comprimido hasta dejar el Metal Blanco:

Eliminación de todo, aceite, herrumbre, grasa, tierra, polvo, residuos de amoladora, pintura, óxidos, productos resultantes de la corrosión y demás materiales extraños que queden visibles, con aire comprimido.

Preparación de superficies de metal (no galvanizadas)

La preparación mínima de la superficie será por soplado de aire comprimido

Se eliminará todo aceite, grasa, restos de soldadura y demás contaminantes de la superficie mediante limpieza con solvente según lo dispuesto en la norma SSPC- SP1, antes de limpiar con aire comprimido.

Deberán redondearse todos los bordes filosos, y todas las rebabas, deficiencias de la superficie o salpicados de soldadura se amolarán hasta que la superficie quede pareja antes de limpiar con aire comprimido.

Se seleccionará la clase y tamaño de abrasivo para producir una superficie que cumpla con las recomendaciones del fabricante de la cubierta para la cubierta y condiciones de uso en particular de que se trate. Los abrasivos para sistemas de cubierta que deban usarse sumergidos o bajo condiciones severas deberán consistir de escoria limpia, dura, cortante y molida.

No se usará nuevamente el mismo abrasivo, salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. Para los sistemas automatizados de soplado con aire comprimido en taller, se mantendrán abrasivos limpios y sin aceite.

Para la limpieza con aire comprimido, el Contratista deberá cumplir con todas normas nacionales, provinciales y municipales en la materia sobre control de la contaminación del aire.

El aire comprimido para limpieza por soplado de aire deberá suministrarse a presión adecuada, con compresores en buenas condiciones de mantenimiento, equipados con separadores de aceite/humedad que eliminen por lo menos el 95% de los agentes contaminantes.

Antes de pintar se quitará de las superficies toda tierra y partículas de residuos de la operación de limpieza realizada, limpiándolas mediante soplado de aire comprimido seco, aspiración u otro método aprobado.

Las áreas cerradas y demás áreas donde el asentamiento de polvo constituya un problema deberán limpiarse con aspiradora y frotarse con trapo adherente.

Las cubiertas dañadas o deficientes se eliminarán mediante limpieza con aire comprimido en la forma indicada, para cumplir con los requisitos de limpieza de superficie antes de aplicar nuevamente la cubierta.

Podrá limpiarse con herramientas de mano o de potencia cuando la limpieza por soplado de aire comprimido con abrasivos pueda dañar trabajos adyacentes, el área a limpiar no supere los 10 m² y la superficie a cubrir no deba usarse sumergida.

Antes de aplicar las cubiertas especificadas, se eliminarán completamente las cubiertas de composición desconocida aplicadas en taller. Se revisarán las válvulas, coladas, cañerías de fundición dúctil o hierro fundido y las cañerías y equipos tratados, para verificar la presencia de cubiertas provisionales aplicadas en taller. Antes de comenzar la

limpieza por soplado de airé comprimido con abrasivos deberán eliminarse totalmente las cubiertas provisionarias mediante limpieza con solvente.

Los equipos con imprimación aplicada en taller se limpiarán con solvente en la obra antes de aplicarse las capas de terminación.

Preparación de superficies de metal ferroso galvanizado

El metal ferroso galvanizado deberá limpiarse con álcali para eliminar todo aceite, grasa u otro contaminante que perjudique la adherencia del sistema de cubierta protectora a utilizar.

Las cubiertas de superficie aplicadas como tratamiento preliminar deberán cumplir con las recomendaciones impresas del fabricante de la cubierta.

Preparación de superficies de mampostería

La preparación de la superficie no deberá comenzar hasta 30 días después de colocarse la mampostería.

Todo aceite, grasa, material sobrante y compuestos de curado deberá eliminarse con detergente de acuerdo con la norma SSPC-SP1 antes de la limpieza por soplado con abrasivo.

Las superficies de, mampostería que deban cubrirse se limpiarán por soplado de aire comprimido con abrasivo para eliminar las cubiertas existentes, depósitos, hormigón deteriorado, y para dar a la superficie una aspereza equivalente a la superficie de un papel de lija de arena N°80.

Antes de comenzar a aplicar la cubierta, las superficies deberán estar limpias y en la forma recomendada por su fabricante.

Las superficies deberán estar secas antes de aplicar la cubierta, salvo que se requiera lo contrario para darles la adherencia adecuada.

Las superficies de mortero deberán curarse por un plazo no inferior a 14 días antes de comenzar los trabajos de preparación de la superficie.