



MUNICIPALIDAD DE TRELEW

**PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL
DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES
DE LA CIUDAD DE TRELEW**

INFORME FINAL
Factibilidad Técnico Económica,
Anteproyectos de Obras
Y Plan Director

Tomo VII:
Bases para Especificaciones Técnicas
de Acciones Estructurales

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco



FACULTAD DE INGENIERIA
Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica

Trelew, Pcia. del Chubut, Mayo de 2006



F1 - UNPSJB



PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW

Informe Final de FACTIBILIDAD TECNICO ECONOMICA, ANTEPROYECTO Y PLAN DIRECTOR

I N D I C E D E T O M O S

En Informe Final de Factibilidad, Anteproyecto y Plan Director (Junio 2006):

- Tomo I: El Proyecto. Estudios
- Tomo II: Anexo: Estudios Básicos Complementarios
- Tomo III: Acciones No Estructurales
- Tomo IVa: Acciones Estructurales, Parte I
- Tomo IVb: Acciones Estructurales, Parte II
- Tomo IVc: Acciones Estructurales. Planos Parte I
- Tomo IVd: Acciones Estructurales. Planos Parte II
- Tomo V: Factibilidad: Costos. Análisis de Precios
- Tomo VI: Informe de Impacto Ambiental
- Tomo VII: Bases para Especificaciones Técnicas de Acciones Estructurales.
- Tomo VIII: Resumen Ejecutivo y Plan Director

En Informe Parcial de Etapa II (3a), Estudios Básicos Generales (Diciembre 2005)

- Tomo I: Estudios Básicos Generales (Memoria)
- Tomo II: Anexo I: Recopilación de Información y Antecedentes (compilación: legales, administrativos)
- Tomo III: Anexo I: Recopilación de Información y Antecedentes (compilación: técnicos, administrativos, periodísticos)

En Informe Parcial de Etapa I, Análisis y Preselección de Alternativas (Noviembre 2005)

- Tomo I: Memoria Técnica
- Tomo II: Perfiles de Proyecto
- Tomo III. Anexo





TOMO VII

ÍNDICE

PLAN DE MANEJO Y GESTIÓN INTEGRAL DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW

ANEXO: Bases para la elaboración de las Especificaciones Técnicas de Acciones Estructurales

Bases para Especificaciones Técnicas

- 1. GENERALIDADES**
 - 1.1. Documentación, Inspecciones y Ensayos
 - 1.2. Rotura y Reparación de pavimentos y veredas
 - 1.3. Cruces por Interferencias
- 2. MOVIMIENTOS DE SUELOS**
 - 2.1. Excavaciones de Zanjas
- 3. CAÑERÍAS COLECTORAS**
 - 3.1. Generalidades
 - 3.2. Cálculo de los colectores principales a adecuar
 - 3.3. Replanteo definitivo
 - 3.4. Oferta básica y alternativa
 - 3.5. Materiales para las tuberías
 - 3.6. Colocación de las tuberías
 - 3.7. Pruebas Hidráulicas
 - 3.8. Datos Garantizados
- 4. IMPULSIONES**
 - 4.1. Generalidades
 - 4.2. Cálculo de las Impulsiones
 - 4.3. Replanteo definitivo
 - 4.4. Materiales para las tuberías de impulsión
 - 4.5. Colocación de las tuberías de impulsión
 - 4.6. Nudos
 - 4.7. Anclaje de Cañerías y piezas Especiales
 - 4.8. Amojonamiento
 - 4.9. Datos Garantizados
- 5. PIEZAS ESPECIALES, VÁLVULAS Y CÁMARAS**
 - 5.1. Piezas Especiales
 - 5.2. Válvulas, Juntas y Accesorios
 - 5.3. Cámaras para Válvulas y Accesorios en General
 - 5.4. Datos Garantizados
- 6. DISPOSITIVO ANTIARIETE**
 - 6.1. Generalidades
 - 6.2. Características de los Tanques ARAA





-
- 7. HORMIGÓN Y ALBAÑILERÍA**
 - 7.1. Generalidades
 - 7.2. Materiales
 - 7.3. Hormigones
 - 7.4. Morteros
 - 7.5. Estructuras de Hormigón y Complementarias
 - 7.6. Datos Garantizados
 - 8. BOCAS DE REGISTRO**
 - 8.1. Datos garantizados
 - 9. BOMBAS HORIZONTALES**
 - 9.1. Generalidades
 - 10. ESTACIONES ELEVADORAS**
 - 10.1. Generalidades
 - 10.2. Trabajos previos
 - 10.3. Movimiento de Suelos - excavación a cielo abierto
 - 10.4. Tuberías de desborde
 - 10.5. Herrería
 - 10.6. Compuertas
 - 10.7. Instalaciones y servicios
 - 10.8. Cerco perimetral
 - 10.9. Equipamiento electromecánico
 - 10.10. Grupo Electrónico
 - 10.11. Datos Garantizados
 - 11. BOMBAS SUMERGIBLES**
 - 11.1. Electrobombas
 - 11.2. Datos Garantizados
 - 12. TABLERO GENERAL DE COMANDO Y CONTROL**
 - 12.1. Dispositivos de automatización y alarmas - supervisión desde unidad central
 - 12.2. Iluminación exterior
 - 12.3. Instalación de fuerza motriz a equipos: canalización, cableado y conexión
 - 12.4. Datos Garantizados
 - 13. EXCAVACIONES Y RELLENOS**
 - 13.1. Desmonte y Nivelación
 - 13.2. Excavaciones
 - 13.3. Rellenos y Terraplenes
 - 13.4. Recubrimiento con Suelo Seleccionado
 - 13.5. Compactación Especial





ANEXO: BASES PARA LA ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACCIONES ESTRUCTURALES

BASES PARA ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En el siguiente ANEXO, se desarrollan un conjunto de Especificaciones Técnicas a tener presente como bases para la elaboración de los respectivos Proyecto Ejecutivos, las que serán revisadas, modificadas y ampliadas en esa etapa.

1. GENERALIDADES

1.1. DOCUMENTACIÓN, INSPECCIONES Y ENSAYOS

Acopios

El Contratista podrá hacer acopio y certificar los rubros específicos de provisión.

Para la certificación de dichos materiales se procederá de la siguiente forma: El día que se efectúe la planilla de medición de obra ejecutada en el mes, se podrá certificar la cantidad de material a utilizar en los próximos 60 (sesenta) días de acuerdo a lo indicado en el plan de trabajos aprobado. Si el Contratista estuviera en atraso de obra, los materiales correspondientes a ese atraso le serán descontados.

Documentación técnica de obras civiles, eléctrica y electromecánica a presentar por el Contratista.

General:

Los costos que demanden los estudios mencionados, se encuentran incluidos dentro de los Gastos Generales del Contratista y por lo tanto no darán lugar al reconocimiento de precios adicionales.

Estudio de suelos:

El Contratista ejecutará a su cargo todos los estudios de suelos necesarios para el adecuado proyecto y construcción de las obras.

Además del estudio generalizado para la caracterización geotécnica de los distintos terrenos, el Contratista ejecutará los estudios de detalle en el lugar definitivo de implantación de cada estructura, las que surgirán del replanteo.





Cálculo estructural:

El Contratista, una vez replanteada la obra y definida la ubicación de cada estructura, con los resultados del estudio de suelos procederá al cálculo estructural de las mismas.

Planos de detalle durante la ejecución de la obra:

Con una anticipación no menor de treinta (30) días respecto de la fecha prevista en el Plan de Trabajos para iniciar la construcción de cualquier estructura o instalación, el Contratista presentará para su aprobación croquis o planos de detalle, según lo exija la Inspección en cada caso, debidamente acotados y con todos los detalles necesarios para su correcta interpretación y construcción.

En la misma forma procederá para todos aquellos equipos, mecanismos, máquinas, tableros, etc. que no sean de fabricación comercial standard.

Inspecciones y ensayos

Generalidades

Durante las etapas de fabricación, obtención, elaboración, procesamiento o clasificación de los materiales a emplear en las obras, de la fabricación y montaje de los elementos y equipos que forman parte del suministro contractual, y de la ejecución de los trabajos, se efectuarán inspecciones y ensayos con el fin de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el Pliego y la Propuesta, referente a la calidad de los materiales empleados, técnicas de construcción o de ejecución adecuadas, funcionamiento óptimo de los equipos y observación de las normas de aplicación.

Además de los ensayos o inspecciones citadas, el Comitente se reserva el derecho de realizar todas aquellas inspecciones o ensayos adicionales que razonablemente crea necesarios, ya sea en fábrica o en obra, con los mismos fines y propósitos enunciados anteriormente.

Todos los instrumentos, dispositivos, equipos auxiliares, mano de obra, energía, etc., necesarios para la realización de los ensayos deberán ser provistos y a cargo del Contratista. Se dará a la Inspección libre acceso a las dependencias donde se realizan los controles, verificaciones y ensayos que se estimen convenientes.

La Inspección tendrá autoridad para requerir la información más completa y estar presente en las pruebas y ensayos que fueran necesarios para la verificación del cumplimiento de las Especificaciones o las instrucciones impartidas al Contratista.

El instrumental a utilizar en los ensayos deberá estar calibrado por el Contratista, preferentemente en Laboratorio de terceros de reconocida capacidad, debiendo acompañarse el respectivo protocolo. Esta documentación deberá ser aprobada por la Inspección con anterioridad a la realización de cualquier ensayo. La Inspección se reserva el derecho a proceder al control de dicho instrumental o la verificación del equipo empleado por medio de instrumental propio o por medio de una entidad que





ella designe. Los costos que estos servicios demanden serán a cargo del Contratista.

Ensayos o Inspecciones en Obra

Para los materiales a emplear, elementos y equipos a suministrar, y los trabajos a ejecutar, la toma de muestras, la técnica de ejecución de los ensayos y su frecuencia, se ajustará a lo establecido en este Pliego.

Ensayos Ordenados por la Inspección

La Inspección podrá ordenar la realización o reiteración de ensayos sobre un material, elemento o equipo cuando se comprobase que dicho material, elemento o equipo hubiese sido deteriorado o reparado por el Contratista y a raíz de eso se dudara de su calidad, de su buen comportamiento, o de su respuesta al protocolo de ensayo original. Los gastos derivados de la realización de estos ensayos estarán a cargo del Contratista.

Además de lo indicado en el párrafo anterior, la Inspección podrá ordenar en cualquier momento o circunstancia la reiteración de ensayos no especificados. El Contratista podrá presentar por escrito su conformidad o sus reservas, pero en todos los casos deberá destacar su Representante Técnico a los efectos de observar no sólo el manipuleo, traslado, etc. del material, elemento o equipo sino también la realización de los ensayos.

Los costos de esta repetición de ensayos correrán por cuenta del Comitente, pero si de los resultados se demostrara que la ejecución o los materiales no estaban de acuerdo con lo estipulado en el Contrato o con las directivas impartidas por la Inspección, dichos costos correrán por cuenta del Contratista.

Ensayos o Inspecciones en Fábrica o Taller

Los procesos de fabricación, las máquinas utilizadas en ellos y la calidad de la mano de obra estarán de acuerdo con los requisitos, funciones y la buena práctica, condiciones que el Comitente podrá verificar en cualquier momento mediante sus inspecciones. En particular la Inspección verificará minuciosamente todos los procesos que dependen principalmente de los medios, métodos y mano de obra empleados.

Para la realización de los ensayos o inspecciones a realizarse en fábrica o taller, el Contratista deberá elaborar un programa que será aprobado por la Inspección. Dicho programa deberá consignar para cada ensayo, el lugar y fecha estimada en que se llevará a cabo, el cual deberá ser actualizado periódicamente.

La fecha cierta de realización de cada ensayo será comunicada a la Inspección con diez (10) días de anticipación. Será responsabilidad del Contratista que los ensayos se efectúen en la fecha comunicada.

Si el Contratista no cumpliera con lo enunciado precedentemente, la Inspección podrá ordenar sin cargo para el Comitente la repetición de aquellos ensayos ejecutados sin previo aviso, así como cualquier operación de





desarme o de cualquier tipo que fuera menester para cumplir con la inspección programada.

Todos los gastos que se demanden para la realización de estos ensayos más los correspondientes a traslados y viáticos de la Inspección correrán por cuenta del Contratista.

Costos de los Ensayos

Estará a cargo del Contratista el costo de todos los ensayos si los mismos han sido previstos en las Especificaciones correspondientes.

Ensayos a realizar antes de la recepción de las obras

Pruebas de funcionamiento:

a) General:

Una vez terminadas las obras y comprobada su correcta ejecución por parte de la Inspección, se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento.

Estas pruebas deberán ser posteriores a las pruebas hidráulicas de estanqueidad de estructuras y cañerías y estarán destinadas, fundamentalmente, a verificar los aspectos funcionales y operativos del sistema.

Se realizará en primer lugar una prueba de funcionamiento hidráulico y electromecánico y, una vez aprobada ésta, se procederá a los ensayos de verificación de datos garantizados de las partes que correspondan.

b) Hidráulico y electromecánico:

Estas pruebas se realizarán previo a la firma de la Recepción Provisoria.

Se verificará el escurrimiento de los caudales de diseño a través de las distintas estructuras de la Estación de Bombeo y Planta de Tratamiento y se procederá al ajuste de vertederos y compuertas a los efectos de fijar los caudales de operación, los cuales se dejarán asentados en la respectiva Acta.

c) Verificación de datos garantizados:

Estas pruebas se realizarán previas a la firma de la Recepción Provisoria.

Tienen como objeto realizar las pruebas y ensayos necesarios para comprobar el cumplimiento de los resultados y datos garantizados por el Contratista en su oferta, previo a la Recepción Provisoria, salvo aquellas pruebas que deban realizarse en fábrica.

Todos los gastos e insumos que se requieran para la realización de estos ensayos y pruebas, estarán a cargo del Contratista y estarán incluidos en el precio contractual.

d) Ensayo de electrobombas:

Ensayos y Multas por incumplimiento de garantías de rendimiento.

Ver Especificaciones correspondientes.

Planos Conforme a Obra ejecutada:

Dentro del plazo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares, el Contratista deberá confeccionar y entregar los Planos Conforme a Obra.





Los planos conforme a Obra se dibujarán con todas las medidas en el mismo sistema métrico decimal y las leyendas en castellano y dibujados en original en papel vegetal, con cinco (5) copias heliográficas, encuadradas, más 2(dos) juegos de CD almacenados como archivos digitales en formato dwg.

Los planos consignarán con toda exactitud las planialtimetrías de conductos, la ubicación, plantas, elevaciones y cortes de las obras civiles y de todas las instalaciones electromecánicas.

Se incluirán planos de detalles, de fundaciones, de estructuras de hormigón armado con sus armaduras, etc., de tal manera que quede constancia con la mayor exactitud posible de las obras ejecutadas con todos sus detalles.

Las escalas, símbolos, colores, etc. de los planos cumplirán con las normas y reglamentos técnicos de aplicación Nacional, Provincial o Municipal o en su defecto, las que indique la Inspección en cada caso.

No se acordará la Recepción Provisoria de las obras hasta que el Contratista no haya entregado la totalidad de los Planos Conforme a Obra ejecutada.

La Inspección hará constar la aprobación mediante firma del funcionario responsable, en la carátula de los planos originales.

Manual de operación y mantenimiento del sistema:

Previamente a las pruebas de funcionamiento para acordar la Recepción Provisoria, el Contratista presentará a la Inspección un Manual de Operación y Mantenimiento de la Planta de Tratamiento y del Sistema Cloacal, que seguirá los lineamientos que fije la Inspección.

Sin la aprobación de esta versión del Manual por parte de la Inspección, no se otorgará la Recepción Provisoria.

En esta oportunidad el Contratista entregará dos (2) copias encuadradas del Manual.

Durante el período de garantía, el Contratista procederá, en coordinación con la Inspección, al ajuste del Manual en función de las diferencias que se observen entre lo redactado y la realidad o bien ampliará aquellas partes que la Inspección considere que requieren mas detalles.

Una vez aprobada la versión definitiva del Manual por parte de la Inspección, el Contratista entregará tres (3) copias encuadradas del mismo.

No se acordará la Recepción Definitiva de las obras si el Contratista no efectuara esta entrega.

Calidad de los materiales, trabajos y cumplimiento de las instrucciones

Los materiales, elementos y equipos a proveer por el Contratista deberán ser nuevos, sin uso, libres de defectos, de la calidad y condiciones especificadas y deberán estar en un todo de acuerdo con el desarrollo actual de la técnica y normas pertinentes, no pudiendo ser empleados antes de haber sido supervisados y aprobados por la Inspección.

Asimismo el Contratista deberá ejecutar y mantener las obras estrictamente de acuerdo con el Contrato y a satisfacción de la Inspección.





Las técnicas de ejecución de los trabajos, los procesos de fabricación de los elementos y/o equipos previstos para la obra, los equipos y mano de obra que se empleen en los trabajos en relación con este Contrato, como así también el ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras, responderán a los requisitos funcionales y a prácticas modernas y experimentadas, y serán de calidad superior y llevados en tal forma, conforme al Contrato, que satisfagan a la Inspección.

El Contratista deberá cumplir y atenerse estrictamente a las instrucciones y directivas de la Inspección sobre cualquier cuestión, esté o no mencionada en el Contrato, relacionada o concerniente a las obras.

Cuando en las Especificaciones o en los Planos de la Licitación se especificara algún elemento o equipo por un nombre patentado o por el nombre de un fabricante o de una marca comercial, deberá entenderse que tal especificación se utilizará con el propósito de describir el material, elemento o equipo deseado y el grado de calidad requerido y deberá considerarse que está seguida por las palabras “o similar”, aún cuando dichas palabras no aparezcan en el texto.

Transporte, depósito y conservación de los materiales

Todos los gastos de transporte, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se considerarán incluidos en el monto total del Contrato y el Comitente no reconocerá suma adicional alguna por tales conceptos.

Los materiales se almacenarán en forma tal de asegurar la preservación de su calidad y aptitud para la obra. Cuando la Inspección lo considere necesario, el almacenamiento se hará bajo techo, sobre plataforma de madera u otras superficies duras y limpias, elevadas respecto de nivel del suelo. Los lugares elegidos serán de fácil acceso y permitirán realizar la inspección de los materiales sin dificultades y en forma rápida

1.2. ROTURA Y REPARACIÓN DE PAVIMENTOS Y VEREDAS

Rotura y Reparación de Pavimentos

Este artículo comprende la rotura y reparación de calzadas de tierra y de pavimento asfáltico o de hormigón y cordones cunetas.

La reparación de pavimentos se deberá ajustar a lo establecido en las disposiciones nacionales, provinciales o municipales vigentes, según corresponda la jurisdicción y de acuerdo con el tipo de pavimento removido, o bien cuando aquellas no existieran reconstruyendo el afirmado en la forma primitiva y transitable.

La rotura y reparación de calzadas comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la solicitud de los permisos necesarios al organismo cuya jurisdicción corresponda y a la Inspección para efectuar las roturas, la ejecución de las mismas (por aserrado en caso de pavimentos); la





reconstrucción del pavimento, base y sub-base similar a los existentes; la reconstrucción de las cunetas o cordones cunetas de hormigón H-17 y todo otro tipo de pavimento existente; incluye la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de dichos trabajos; la conservación del pavimento reconstruido durante el plazo de garantía; el transporte del material sobrante y los gastos que originen las medidas de seguridad.

Cuando se trate de afirmados en los que pueda utilizarse para construir los materiales provenientes de su demolición, tales como adoquines comunes de granito, restos de asfalto, grava, cascotes de hormigón, arena, etc., el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaren si la refacción estuviera a su cargo o pagará a su presentación las facturas que por reposición de estos materiales sean presentadas por las municipalidades, empresas o entidades que tengan a su cargo la conservación de los afirmados.

En todos los casos las reparaciones se efectuarán siguiendo estrictamente las normas e indicaciones del Ente responsable del mantenimiento del pavimento y antes de la Recepción Definitiva de las Obras el Contratista deberá presentar a la Inspección un documento donde conste la conformidad de dicho Ente con los trabajos ejecutados.

La reparación de las calzadas, se efectuará al mismo ritmo que el de colocación de cañerías en forma tal que dicha reparación no podrá atrasarse en cada frente de ataque en más de doscientos (200) metros al relleno de la excavación correspondiente. En caso de incumplimiento, la Inspección fijará un plazo para regularizar la situación, bajo apercibimiento, de aplicar una multa por cada frente de trabajo y por cada día de atraso en el cumplimiento del plazo fijado.

La Inspección podrá disponer la modificación en más o en menos de la longitud de doscientos (200) metros establecida, únicamente en casos particulares y con carácter restrictivo, cuando existan razones técnicas que los justifiquen y sin exceder bajo ningún motivo los cuatrocientos (400) metros.

Cualquier hundimiento de los afirmados reconstruidos, sea que provenga de su mala ejecución o del relleno deficiente de las excavaciones, deberá ser reparado por el Contratista dentro del plazo que notifique oportunamente la Inspección.

Rotura y Reparación de Veredas

En caso de existir roturas de veredas, ya que la traza de los colectores es por calzada, estas deberán ser reparadas por el contratista asumiendo la total responsabilidad y su costo se encuentra incluido en el valor correspondiente a rotura y reparación de pavimento.





Si por motivo de las instalaciones existentes bajo calzada la traza de los colectores deba ir por vereda, el Contratista presentará en el Proyecto Ejecutivo dicha variante; si tal circunstancia se presenta durante la ejecución de la obra, deberá presentar a la Inspección las modificaciones con una anticipación no menos de quince (15) días respecto de la fecha prevista para la iniciación de las excavaciones.

Con la presentación del Proyecto Ejecutivo el Contratista deberá presentar en caso de Rotura y reparación de veredas un balance con los metros cuadrados a ejecutar y su precio a los efectos de su medición y pago. Téngase en cuenta lo indicado en el primer párrafo del presente artículo por lo que el monto total de Rotura y reparación de veredas se considera incluido en el costo de “Rotura y reparación de pavimento” presentado en la oferta.

Las reparaciones se efectuarán en forma tal que los solados, una vez terminado el trabajo, presenten una apariencia uniforme, similar a los existentes, para ello los materiales de reposición deberán ser del mismo tipo y calidad que los removidos.

En caso que los propietarios realicen algún reclamo con motivo de la refacción de veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista y en caso de no hacerlo así, la Inspección adoptará las medidas tendientes a una inmediata reparación con cargo al Contratista. Respecto a los hundimientos que se produjeran en las veredas reconstruidas, tendrán validez también las mismas especificaciones que para los pavimentos.

Deposito y transporte de los materiales extraídos de los afirmados y veredas

El Contratista solicitará en tiempo y forma, con la autorización de la Inspección, los permisos necesarios para remover pavimentos y demás construcciones afectadas y manipular materiales, obligándose a ejecutar esos trabajos según ordenanzas y otras normas en vigencia. El material proveniente del levantamiento de afirmados podrá apilarse en la vía pública cuidando de no producir entorpecimientos al tránsito y el libre escurrimiento de las aguas superficiales. Si se hicieran en la vereda deberá evitarse deterioros en aquellas, pero si por cualquier causa se produjeran desperfectos, deberá repararlos el Contratista por su cuenta. Si no fuera posible ese acopio transitorio en la vía pública, se trasladará conjuntamente con el suelo a los lugares especialmente destinados a tal fin.

El costo del transporte y manipuleo de los materiales provenientes de la remoción de pavimentos y veredas y de los sobrantes de su refacción, será por cuenta exclusiva del Contratista y regirán a este respecto las mismas especificaciones que para el transporte de sobrantes de excavaciones.

Medición y Certificación

La medición de la rotura y reconstrucción de los pavimentos de hormigón, flexibles, de tierra y veredas, incluyendo la reconstitución de bases y subbases, se liquidará por metro cuadrado, al precio unitario del “Rotura y Reparación de Pavimentos” de la Planilla de Propuesta.





Dicho precio será compensación total por la ejecución de los pavimentos de cualquier tipo, base y sub-base, la ejecución de las cunetas o de los cordones cuneta, la prestación de equipos, enseres y mano de obra y todo trabajo o provisión que sin estar expresamente indicado en este Pliego sea necesario para la completa y adecuada terminación de los trabajos.

1.3. CRUCES POR INTERFERENCIAS

Generalidades

El presente artículo comprende la detección, remoción y/o readecuación de todas las instalaciones superficiales o subterráneas, tales como cañerías de agua potable, gasoductos, cableados, desagües pluviales, cámaras y cualquier otro tipo de instalaciones de servicios públicos o privados que interfieran o puedan interferir con la obra en ejecución. Asimismo, comprende el cruce de rutas, calles, y canales. Incluye también la rotura o demolición de todas aquellas estructuras u obras de arte fuera de servicio que afecten el trazado de las conducciones.

Asimismo el Contratista deberá restituir, a su ubicación original los postes de tendido eléctrico, telefónico, televisión por cable, columnas de alumbrado público, carteles de señalización y todo elemento perteneciente al paisaje urbano original que haya sido removido o cambiada su posición, cuidando en todo momento de mantener en condiciones los tendidos de cables y evitando la interrupción de los servicios.

El Contratista deberá solicitar a las Reparticiones Municipales, Provinciales o Nacionales, y las Empresas de Servicios Públicos toda la información referida a las instalaciones existentes y propiedad de las mismas, que pudieran interferir en las obras a ejecutar.

Será responsabilidad del Contratista la detección de las interferencias; debiendo realizar los cateos necesarios para su correcta ubicación sobre la traza del proyecto a ejecutar.

Los planos y toda información referida al tendido de los servicios que pudieran adjuntarse a la presente documentación, tendrán carácter meramente orientativo. Toda insuficiencia o inexactitud en la información brindada en el presente pliego no exime al Contratista de su responsabilidad en lo referente a la detección y remoción o readecuación de todos los servicios que interfieran con la obra a ejecutar.

La traza y la altimetría de los servicios subterráneos que puedan interferir con la obra a construir y que hayan sido individualizados, ya sea a través de los planos obrantes en el pliego de licitación, de los planos obtenidos del prestador del servicio o por observación directa, deberán ser determinadas o verificadas por el Contratista previamente a la presentación del Proyecto Ejecutivo.

Si correspondiera realizar proyectos para la remoción y/o reconstrucción de instalaciones, los mismos deberán ser elaborados por el Contratista.





El Contratista se hará cargo directamente, ante el Comitente y ante terceros afectados, por los daños causados a personas, a las instalaciones, al servicio y/u obstáculos, por motivos derivados de los trabajos a ejecutar, cualquiera sea su causa o naturaleza. Los costos por roturas o daños de cualquier instalación sobre la traza será responsabilidad exclusiva del Contratista ante los distintos Entes y no podrá trasladar responsabilidad alguna al Comitente o a la Inspección.

Serán a exclusivo cargo del Contratista todos los gastos que impliquen las tramitaciones, cateos, y toda otra tarea que fuera necesaria para determinar la correcta ubicación de las instalaciones existentes consignadas o no en el presente pliego, así como la realización de trámites y el pago de derechos y autorizaciones ante el organismo que corresponda.

No se aceptarán reclamos del Contratista por mayores costos que pudieran producirse por demoras o pérdidas de rendimiento relacionadas con la presencia de instalaciones superficiales o subterráneas previstas o no en el presente pliego.

El Contratista deberá seguir todas las indicaciones y recomendaciones que la prestadora del servicio correspondiente indique para la correcta ejecución de las tareas.

En todos los casos se deberán seguir las normativas e indicaciones emanadas de los entes o reparticiones públicas y empresas prestatarias de los servicios para la ejecución de este tipo de obra. En determinados casos será necesario efectuar refuerzos estructurales o construcciones especiales que permitan cumplir con las disposiciones vigentes.

En caso de resultar imprescindible provocar una interrupción de algún servicio público de tendido aéreo o subterráneo, se deberá dar aviso con una antelación mínima de 48 hrs. e intervención de la respectiva empresa o ente prestatario del servicio. Los gastos derivados de las tareas de corte y reposición del servicio correrán por cuenta del Contratista.

En caso de ocurrir una interrupción no prevista con antelación de algún servicio público (de tendido aéreo o subterráneo) como consecuencia de las obras serán responsabilidad del Contratista los gastos emergentes para reponer el servicio afectado y los que demanden los reclamos de las empresas prestatarias y/o de los usuarios.

Cruces con Tunelera Dirigida

La perforación horizontal dirigida o tunelera guiada se aplica en cruces de obstáculos como arroyos, vías de ferrocarril, rutas y autopistas.

El sistema opera mediante una máquina tunelera sobre orugas que perfora el suelo en forma horizontal utilizando barras, desde un pozo de ataque y guiada por un localizador que desde la superficie indica la posición de la perforación.

Finalizado el cruce “de ida” y alcanzado el objetivo en un pozo de salida, al extremo de las barras se sujeta un expansor (para ensanchar el túnel) y la





tubería a instalar y, por fin, al recogerse las barras “de vuelta”, la instalación queda colocada bajo tierra. Además de la tunelera, las barras, el cabezal y el radiodetector, el empleo de aire o fluidos es fundamental. El mismo tiene por objeto mantener el túnel formando una capa que evita el derrumbamiento de la perforación y mejorar y facilitar el trabajo de perforación, evitando que el lodo se pegue a las barras.

Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor en dos diámetros que la cañería de conexión. Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

Se ejecutarán en primer lugar los pozos de ataque, y desde allí se ejecutará el túnel para alojar la cañería. A continuación se coloca la misma a la profundidad indicada en el Proyecto Ejecutivo, preservando la estabilidad de la tubería y del hecho físico atravesado.

Para la ejecución del túnel, se hace una primera excavación en menor diámetro, incrementándolo progresivamente hasta llegar al correspondiente para cada cruce.

Las tuneladoras de tipo helicoidal tendrán un cabezal impulsado por motor hidráulico. Poseerán una central hidráulica portátil de arranque eléctrico con motor a explosión; que se ubicará fuera del pozo de ataque. El comando hidráulico individual de la central, será accionado por el maquinista desde el borde de la fosa. Tendrá también zafe con válvula de alivio, sistema que actuará cuando la mecha se atasque, evitando roturas en la transmisión; perfora y extrae las mechas con avance y retroceso hidromecánico.

Será requisito indispensable un adecuado relleno y compactación del túnel, de tal forma de evitar movimientos futuros de la cañería y hundimientos de los pavimentos o conductos. A ese efecto se deberán practicar dos (2) o más perforaciones sobre el eje del túnel, de manera que por ellos pueda colarse tierra y agua o arena-cemento inyectada a presión, hasta obtener el completo llenado del túnel. Se dejará asentar el relleno durante diez (10) días corridos, regándolo día por medio para favorecer la compactación y completando el relleno a medida que esta se produce.

Cruces de Rutas

La ejecución de los cruces de ruta se realizará en un todo de acuerdo con lo estipulado por Vialidad Nacional, Vialidad Provincial o empresa prestadora del servicio según corresponda.

El Contratista dentro de los treinta (30) días a la fecha de Inicio de Obra, junto al Proyecto Ejecutivo, deberá entregar a la Inspección, para su aprobación, los planos, y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de cruces de rutas, ajustados a las exigencias de la autoridad vial jurisdiccional correspondiente. Con una antelación de veinte (20) días a





la ejecución del cruce el Contratista deberá entregar a la Inspección la autorización del organismo competente.

El Contratista se hará cargo directamente ante el Comitente y ante terceros afectados, por los daños causados a personas e instalaciones por motivo derivados de los trabajos a ejecutar, cualquiera sea la causa o naturaleza.

Cruces de Conductos Pluviales y Cursos de Agua Superficiales

La ejecución de los cruces de conductos pluviales y cursos de agua superficiales se realizará en un todo de acuerdo con lo estipulado por la autoridad competente y se tendrá en cuenta lo indicado en estas E.T.

Previo a la iniciación de las obras el Contratista deberá solicitar a los municipios o repartición provincial que corresponda la información necesaria para reconocer las trazas de los pluviales existentes en el área del presente proyecto.

Será responsabilidad del Contratista la detección de los pluviales; debiendo realizar los cateos necesarios para su correcta ubicación sobre la traza del proyecto a ejecutar.

El Contratista dentro de los treinta (30) días a la fecha de Inicio de Obra, junto al Proyecto Ejecutivo presentará a la Inspección, para su aprobación, los proyectos de los cruces; incluyendo las memorias técnicas, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Organismo que corresponda en la jurisdicción o la no objeción en caso de realizar el cruce con pluviales a menor distancia de lo estipulado por la normativa. Con una antelación de veinte (20) días a la ejecución del cruce el Contratista deberá entregar a la Inspección la autorización del organismo competente.

El Contratista será el único responsable del adecuado funcionamiento hidráulico y estructural y por los daños que ocasione a las instalaciones existentes.

Los planos y toda información referida al tendido de conductos pluviales que pudieran adjuntarse a la presente documentación, tendrán carácter meramente orientativo.

El Contratista se hará cargo directamente ante el Comitente y ante terceros afectados, por los daños causados a personas, a las instalaciones, al servicio y/u obstáculo, por motivo derivados de los trabajos a ejecutar, cualquiera sea la causa o naturaleza.

Serán a exclusivo cargo del Contratista todos los gastos que impliquen las tramitaciones, cateos, y toda otra tarea que fuera necesaria para determinar la correcta ubicación de las instalaciones subterráneas y autorizaciones pertinentes.

No se aceptarán reclamos del Contratista por mayores costos que pudieran producirse por demoras o pérdidas de rendimiento relacionadas con la presencia de las instalaciones subterráneas previstas o no en el presente pliego.





Medición y Certificación

La medición de los cruces de rutas será en forma global y se liquidará por cruce totalmente terminado y aprobado por la Inspección. El precio establecido en el Ítem “Cruce de rutas” de la Planilla de Propuesta corresponde a la totalidad de este tipo de cruces a ejecutar para las impulsiones.

En la oferta se presentará el Análisis de Precios por el total de este Ítem. El precio incluye toda tarea de relevamiento, tramitación, costos de aprobación, etc., que sean necesarios realizar ante el prestador y/o la autoridad competente. En el Proyecto Ejecutivo el Contratista deberá presentar un desagregado de las planillas de Análisis de Precios presentado en su oferta que refleje las características y condiciones de cada cruce, la sumatoria de los análisis de precios de los distintos cruces debe resultar igual al valor ofertado. Este desagregado se solicita al solo efectos de efectuar la certificación y pago teniendo en cuenta las tareas específicas de cada cruce no reconociéndose adicional alguno.

La medición de los cruces de cursos de agua superficiales será en forma global y se liquidará por cruce totalmente terminado y aprobado por la Inspección. El precio establecido en el Ítem “Cruce de curso de agua superficial” de la Planilla de Propuesta corresponde a la totalidad de este tipo de cruces a ejecutar para los colectores e impulsiones. En la oferta se presentará el Análisis de Precios por el total de este Ítem.

El precio incluye toda tarea de relevamiento, tramitación, costos de aprobación, etc., que sean necesarios realizar ante el prestador y/o la autoridad competente. En el Proyecto Ejecutivo el Contratista deberá presentar un desagregado de las planillas de Análisis de Precios presentado en su oferta que refleje las características y condiciones de cada cruce, la sumatoria de los análisis de precios de los distintos cruces debe resultar igual al valor ofertado. Este desagregado se solicita al solo efectos de efectuar la certificación y pago teniendo en cuenta las tareas específicas de cada cruce no reconociéndose adicional alguno.

Salvo partida expresa en la Planilla de Propuesta, los costos de detección, remoción y/o readecuación de las instalaciones existentes, ejecución de los cruces de conductos pluviales, líneas de alta tensión, gas, agua, telefonía, etc. estará a cargo del Contratista y se encontrarán prorrateados dentro del precio unitario establecido para el Ítem “Excavación a cielo abierto de zanja para alojamiento de cañería de impulsión” de la Planilla de Propuesta, no reconociéndose pago adicional alguno.

La realización de los cruces y remociones de interferencias incluyen los costos de: materiales, equipos, mano de obra, medidas de seguridad, ayuda de gremio, rotura y reconstrucción de pavimentos, veredas, conductos, cableados, y todas las tareas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos, así como los eventuales pagos de honorarios por los proyectos que requiera la realización del cruce o la remoción de la interferencia, la realización de trámites y el pago de derechos y autorizaciones ante los organismos que corresponda.





2. MOVIMIENTOS DE SUELOS

2.1. Excavaciones de Zanjas

Generalidades

Al formular las ofertas, se considera que los Oferentes han reconocido la totalidad de los terrenos que interesan a la obra, de manera que el precio de la oferta tiene en cuenta la totalidad de los costos que demande la real ejecución de los ítems referidos a excavación.

Los trabajos para la ejecución de los distintos tipos o categorías de excavaciones incluirán: el levantamiento de afirmados y veredas con sus contrapisos y, en caso de corresponder, la clasificación, entiba, conservación y transporte de los materiales extraídos; las entibaciones, y apuntalamientos; la provisión, hincado y extracción de tablestacados metálicos y apuntalamientos de éstos en caso necesario; la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo; las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenajes, las instalaciones para renovación del aire y alumbrado en los pozos y excavaciones en túnel, las pasarelas y puentes para el pasaje de peatones y vehículos, las medidas de seguridad a adoptar, la conservación y reparación de instalaciones existentes, el relleno de las excavaciones, la recolocación de tepes, si los hubiere, el abovedamiento del terreno donde no hubiere pavimentos, el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Se ejecutarán las excavaciones de acuerdo con el trazado, profundidades de excavación, niveles y dimensiones señalados en los Planos de Licitación, debiendo ser verificados por la Contratista en el Proyecto Ejecutivo de la Obra el que deberá contar, para su aprobación por parte de la Inspección, de las dimensiones y metodología a emplear para la ejecución de dichos trabajos. Donde se deben ejecutar construcciones de albañilería se cortará el suelo con las dimensiones exactas que deban tener éstas.

Donde el terreno no presente en el fondo de la excavación, a juicio de la Inspección, las condiciones adecuadas se construirán las camas de apoyo con las características especificadas en el presente pliego.

Donde se deban establecer tuberías se recortará el fondo de la excavación con la pendiente necesaria, para que cada tubo repose en toda su longitud con excepción del enchufe, alrededor del cuál se formarán huecos.

Los anchos de zanjas se considerarán como de luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreancho de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos; tablestacados o ensanches mayor de excavación debido al tipo de suelo, rigidez de la tubería o metodología de instalación de la misma.





Dichos anchos serán los considerados para la medición y certificación con independencia del ancho real ejecutado.

No se reconocerán adicionales de Obra por lluvias extraordinarias y/o inundaciones, correspondiendo en consecuencia prorrogas en el plazo de ejecución. El precio de estos trabajos se considera contemplado en Gastos Generales.

Cualquiera sea el sistema o metodología a utilizar para la ejecución de las excavaciones, la liquidación de las mismas, se hará aplicando como referencia el precio contratado como ejecutado a cielo abierto.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán excavaciones, lo que significa que al Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.

Los estudios de suelos que forman parte de la presente documentación se incluyen solo a título indicativos, por lo que el Oferente deberá tomar los recaudos necesarios para la presentación de su oferta y el Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los sondeos y estudios necesarios para la correcta fundación de las estructuras, ejecución de las zanjas, estabilidad de las conducciones, etc., no reconociéndose costo adicional alguno sobre el monto cotizado.

No se permitirá la apertura de zanjas en las calles, antes de que el Contratista haya acopiado el material necesario para llevar a cabo las obras que se han de construir en aquellas. Las excavaciones deberán mantenerse secas durante la ejecución de los trabajos. El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para evitar inundaciones, sean ellas provenientes de las aguas superficiales o de las aguas de infiltración del subsuelo.

Para la demolición de pavimentos, afirmados y veredas se empleará el aserrado previo con el ancho necesario, a fin de evitar la propagación de fisuras. Cuando no obstante los cuidados que se adopten las mismas ocurran, deberá procederse a la reparación de la totalidad del área afectada restituyendo su condición original a juicio de la Inspección. No se permitirá el uso de explosivos.

Se deberá cumplir en todos los casos con los requisitos y normativas del Municipio y/o repartición que corresponda.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Trabajos Previos a la Excavación

El Contratista deberá realizar las gestiones necesarias ante los Organismos competentes y las Empresas de servicios públicos para definir la posición de las diferentes instalaciones que puedan interferir con el tendido de las cañerías cloacales. Quedará asimismo a su cargo las tareas de sondeos y





relevamientos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas.

La ubicación planimétrica del eje de las trazas de las cañerías será ajustada, en oportunidad de ejecutar las obras, por el Contratista en consulta con la Inspección a fin de tener en cuenta la existencia de obstáculos, conductos u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos del Proyecto de la Oferta Aprobado, todo lo cual deberá requerir la aprobación escrita de la Inspección.

Antes de iniciar la excavación el Contratista deberá proveer los materiales y la mano de obra necesarios para instalar puntos fijos que servirán de referencia básica altimétrica. Los puntos fijos consistirán en ménsulas o mojones del tipo que oportunamente fije la Inspección, los cuales se instalarán a lo largo de la traza de las conducciones y a distancias no superiores a los 1.000 metros entre ellos.

El Contratista deberá conservar las referencias altimétricas hasta la recepción definitiva de las obras y volverá a instalar y nivelar los puntos fijos que resulten destruidos o movidos. En aquellas zonas donde existan puntos fijos confiables, permanentes e inalterables, a juicio de la Inspección, podrá evitarse la instalación de ménsulas y mojones.

Los trabajos descriptos en este numeral no recibirán pago directo alguno, debiendo el Contratista distribuir su costo en los distintos ítem de la Planilla de Propuesta.

Una vez obtenidos los permisos nacionales, provinciales o municipales, según corresponda la jurisdicción, y de la Inspección se procederá, cuando corresponda, a la rotura del pavimento existente. Para ello se realizarán los cortes, exclusivamente mediante el empleo de sierras motorizadas a disco, de los bordes de la franja a extraer y según el ancho de la excavación que adopte el Contratista.

Si no existiera pavimento se efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también toda otra actividad necesaria para la concreción de la tarea que, a juicio de la Inspección, se considere imprescindible. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

La Inspección y el Contratista procederán a la medición lineal con cinta métrica, el estaqueo, amojonamiento y al levantamiento del terreno en correspondencia con los ejes de las tuberías, con la densidad que la Inspección ordene, apoyándose en los puntos fijos instalados por el Contratista. Las cotas de nivel de este perfil longitudinal se compararán con las que figuran en los planos del Proyecto Ejecutivo y permitirá aportar cualquier modificación que juzgue necesaria la Inspección. En tal caso la Inspección, solicitará un nuevo proyecto del trazado al Contratista, quién una vez definida, entregará a la Inspección. Esta podrá efectuar cambios adicionales, tales como variaciones en las pendientes de los conductos a





instalar, modificaciones de las tapadas, corrimientos, anulación o incremento de piezas, etc.

La Inspección devolverá al Contratista los planos modificados, los que reemplazarán a los planos del Proyecto Ejecutivo.

Los costos derivados de los trabajos topográficos anteriormente indicados se consideran incluidos en los ítems correspondientes a excavación de zanja de la Planilla de Propuesta y no darán lugar a reclamo alguno de costos adicionales.

Antes de comenzar la excavación de zanjas el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección y de las autoridades Municipales, cuando corresponda

No se permitirá la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamiento, abatimiento de napa y demás equipos y materiales requeridos por la obra.

Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanjas

El Oferente describirá en la oferta la metodología para ejecutar las excavaciones, que responderá a los requerimientos de este pliego y a las normativas vigentes, y estará acorde con el Plan de Trabajos.

La cantidad de frentes de trabajos y los metros lineales de excavación sin cañería colocada serán presentados a la Inspección junto al Plan de Trabajos Ajustado, respetando las normativas de los Municipios, disposiciones Ambientales y toda otra que guarde relación. Además se deberá tener en cuenta la ubicación de las obras, su urbanización por lo que se acordará con los municipios a efectos de general los menores inconvenientes y tener informada a la población.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite aprobado. No obstante podrá ser modificado por la Inspección a su solo juicio en casos excepcionales y con carácter restrictivo en más o en menos, no generando reclamo alguno por parte del Contratista.

Iniciadas las labores en un tramo entre dos cámaras de acceso o entre cámara de acceso y bocas de registro o entre dos bocas de registro, las mismas deberán continuarse sin interrupción hasta su terminación total.

Medios y Sistemas de Trabajo a Emplear en la Ejecución de las Excavaciones:

No se impondrá al Contratista restricciones en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ello deberá ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones e instalaciones próximas derivado del empleo de sistemas de





trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte. La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los apuntalamientos, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un plan de trabajo presentado con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Proponente en su oferta. Quedan exceptuadas de este requisito, aquellas zonas de excavación que se ejecuten fuera del ámbito urbano y en las que, a juicio de la Inspección, no sea necesario su encajonamiento, no obstante se deberá tomar los recaudos necesarios de seguridad sobre su disposición.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Perfil Longitudinal de las Excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las cañerías, de acuerdo con las cotas del Proyecto Ejecutivo, o las que oportunamente fije la Inspección.

El fondo de la zanja deberá ser plano y libre de piedras, raíces, etc. Sobre el mismo se formará un lecho de asentamiento de arena o grava, libre de piedras o elementos que puedan dañar el tubo. El espesor del lecho debe ser el menor valor de 0,15 m o un cuarto del diámetro ($\frac{1}{4}$ diámetro) y su objeto es permitir un apoyo continuo del tubo y evitar flexiones localizadas. El fondo deberá adaptarse a las irregularidades del diámetro originados por el cambio de sección y/o colocación de accesorios.

En la zona del enchufe se realizará un nicho para permitir que el tubo apoye en toda su longitud, quedando nivelados para permitir el ensamble de las juntas. En los casos de exceso de excavación o terreno inconsistente se deberá rellenar a fin de obtener la resistencia necesaria con suelo seleccionado o mejorado.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las tuberías. En la ejecución de este relleno se verificará un nivel de compactación relativa del 90 % del Proctor Normal. Si esto no se lograra el relleno será efectuado con hormigón H-8.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo. El fondo de la zanja se sobreexcavará en 0,10 m disponiéndose en su lugar la capa de arena, grava o suelo seleccionado tamizado para asiento de los conductos.





La profundidad de la zanja quedará definida por la distancia entre el fondo de la misma (sin la capa de arena) y el nivel del terreno, luego de efectuada la limpieza y el emparejamiento del micro relieve o del pavimento según el caso. La profundidad de la zanja para instalar las cañerías será variable.

La tolerancia en la cota de fondo de las zanjas para la colocación de cañerías, según el perfil longitudinal, no deberá ser superior a 2 cm en valor absoluto.

Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en $\pm 5\%$ de las pendientes previstas en el Proyecto Ejecutivo.

Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 20 m entre sí.

Excavación en Túnel

El tendido de las tuberías de los colectores principales se efectuará a cielo abierto. Cuando excepcionalmente y previa aprobación de la Inspección, deban efectuarse túneles se seguirán las siguientes instrucciones.

Por la naturaleza especial de esta clase de excavaciones se extremarán las precauciones tendientes a evitar accidentes o peligro para el personal que trabaje en las obras, debiendo el Contratista cumplir estrictamente las leyes o disposiciones que rigen la ejecución de trabajos en lugares insalubres y/o peligrosos. Se presentará especial atención a la ventilación y renovación del aire en el interior de los túneles, a cuyo efecto el Contratista deberá disponer de aspiradores y extractores de aire en número conveniente. Las características principales que deberá reunir la instalación para la renovación del aire en los túneles deberán ser aprobadas por la Inspección de acuerdo con el volumen, temperatura, grado de humedad, etc., del ambiente a ventilar y la profundidad del túnel de que se trata. Las disposiciones que se impartan a este respecto serán escrupulosamente respetadas por el Contratista.

Los costos de los túneles, la instalación de alumbrado, que será eléctrico y fuerza electromotriz de renovación de aire y demás trabajos accesorios, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Entibamiento de Excavaciones

Cuando la naturaleza del terreno exija la construcción de entibamientos, estos deberán reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecución de las obras. El costo de los entibamientos se considerará incluido en el precio de contratación, así como también los materiales que se pierdan por no poder ser retirados, y el de toda otra eventualidad que recaiga directa o indirectamente sobre la ejecución de la excavación.

Eliminación del Agua de las Excavaciones

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo. Para la defensa





contra avenidas de aguas superficiales se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección Técnica. Para la eliminación de las aguas subterráneas el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

En base a la información de los freatómetros existentes y la relevada por el Contratista, éste deberá presentar con no menos de quince (15) días de anticipación respecto de la fecha prevista para la iniciación de las excavaciones en las zonas donde se prevé abatimiento de napa, la memoria descriptiva y técnica definitiva, justificativa de la metodología de trabajo que propone y del tipo de equipamiento que utilizará, así como las características técnicas de éste, tomando también en cuenta lo especificado en el presente pliego.

Esta memoria podrá incluir los ajustes a la metodología presentada en la Oferta, que surjan de la experiencia desarrollada durante la obra. Las modificaciones que se propongan no darán lugar al reconocimiento de mayores costos. En todos los casos, esta metodología deberá incluir los resultados de los ensayos de bombeo que la sustentan.

Sin la aprobación de la metodología y de las características de los equipos, no podrá iniciarse la excavación de zanjas en las zonas que requieren abatimiento de napa.

Queda entendido que el costo de todos esos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaran, se considerarán incluidos en los precios del contrato. El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos, y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas, de todos los cuales será el único responsable.

Puentes, Planchas y Pasarelas

Siempre que sea posible, cuando con las obras se pase delante de puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, etc., se colocarán puentes o planchas provisorias con ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos y barandas.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Desagües Públicos y Domiciliarios

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los pluviales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminada las partes de obras que afectaban dichos desagües el Contratista deberá restablecerlo por su cuenta en la forma primitiva. Los costos de estos





trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Interrupción del Tránsito

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, previa autorización municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores según las Ordenanzas Municipales vigentes. La Inspección podrá determinar el número y lugar en donde deben colocarse dichos carteles a fin de encausar el tránsito para salvar la interrupción. En los lugares de peligro el Contratista colocará las señalizaciones que indique la Inspección, durante el día y la noche, en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Las excavaciones practicadas en las veredas por la noche se cubrirán o protegerán evitando el posible acceso de peatones. El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se deriven del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Apuntalamientos

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar. Si fuera tan inminente la producción del derrumbe que se considere imposible evitarlo, el Contratista procederá, previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias.

Si no hubiere previsto la producción de tales hechos o no hubiera adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o si ocasionase daños a las propiedades o vecinos ocupantes, al público, etc., será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran

Igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos debieran ser previstos al presentar la propuesta y al ejecutar los trabajos.

Los costos de los trabajos necesarios para el cumplimiento de este ítem, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Suelos Naturales y de Relleno

Clasificación de los Suelos Naturales

La clasificación de los suelos naturales excavados para la colocación de las tuberías se hará conforme a las recomendaciones del manual AWWA M45 en función del recuento del número de golpes por unidad de longitud según el ensayo de penetración estándar de la norma ASTM D1586.





Deberá considerarse la condición mas adversa que se pueda encontrar la cual en general, ocurrirá cuando el suelo se encuentra expuesto a condiciones húmedas durante un tiempo prolongado.

Clasificación y empleo de los suelos de relleno

Para obtener una prolongada vida útil de las tuberías instaladas resulta esencial emplear el material de relleno apropiado, que provea el soporte adecuado durante la instalación de las mismas y asegure su capacidad de sustentación en el tiempo. La clasificación de los suelos empleados como relleno de excavaciones para la instalación de las tuberías se efectuará conforme el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos norma ASTM D2487 y se emplearán de acuerdo a las indicaciones de la presente E.T., a las instrucciones de la Inspección, a las previsiones adoptadas en el Proyecto Ejecutivo y a las recomendaciones de los respectivos fabricantes de las tuberías empleadas. Se tendrá en cuenta el tipo del suelo en función del porcentaje de finos según normativa ASTM C136 y la constancia de la densidad y la facilidad de compactación del suelo, mediante la evaluación del límite líquido.

El material de relleno podrá ser el mismo suelo natural excavado cuando cumpla con las condiciones requeridas. Cuando ello no suceda el suelo natural deberá ser mejorado por el Contratista mediante su enriquecimiento por mezcla con aglomerantes y/o áridos apropiados hasta obtener un material apto para el relleno, o bien éste deberá aportar suelo seleccionado que cumpla con las condiciones señaladas. Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Para la clasificación de los diferentes tipos de suelo se empleará la tabla que se consigna a continuación:

Clasificación de materiales utilizados como relleno circundante a los tubos, basada en la (U.S.C.S.) United Soil Classification System (ASTM D2487). La clasificación de los suelos en categorías responde a su importancia en este tipo de aplicación.

Clase I. Material granular, procesado, de característica angular, cuyo tamaño oscila entre los 6 y 40 mm.

Están incluidos en esta categoría materiales que tienen una importancia regional, tales como roca o piedra partida, molienda de escoria, coral, lava volcánica, conchilla triturada.

Clase II. Corresponden a esta clase los suelos tipos GW, GP, SW y SP.

GW: Grava bien granulada y mezclas de grava con arena, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de material fino. El 50% o más queda retenido en el tamiz N° 4; más del 95% no pasa por el tamiz N° 200.

GP: Grava pobremente graduada y mezclas de grava y arena, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de fino. El 50% o más no pasa el tamiz N° 4; más del 95% queda retenido en el tamiz N° 200.





SW: Arena bien graduada y arenas gravosas, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de fino. Más del 50% pasa el tamiz N° 4; más del 95% queda retenido en el tamiz N° 200.

SP: Arena pobremente graduada y mezclas de arena con grava, limpias. Más del 50% pasa el tamiz N° 4; más del 95% no pasa por el tamiz N° 200.

Clase III. Suelos tipo GM, GC, SM y SC.

GM: Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo. El 50% o más es retenido por el tamiz N° 4; más del 50% no pasa el tamiz N° 200.

GC: gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y limo. El 50% o más es retenido por el tamiz N° 4, más del 50% no pasa por el tamiz N° 200.

SM. Arena limosa, mezclas de arena y limo. Más de 50% o más es retenido por el tamiz N° 4; más del 50% es retenido por el tamiz N° 200.

SC. Arena arcillosa, mezclas de arena y arcilla. Más del 50% pasa el tamiz N° 4; más del 50% es retenido sobre el tamiz N° 200.

Clase IV. Suelos ML, CL, MH y CH.

ML. Limos inorgánicos, arenas muy finas, rocas pulverizadas, arenas finas o limosas o arcillosas. Límite líquido 50% o menos. El 50% o menos. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

CL. Arcillas inorgánicas, de medio o bajo índice de plasticidad, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas. Límite líquido 50% o menos. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

MH. Limos inorgánicos, limos o arenas finas conteniendo mica y/o diatomeas, limos elásticos. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

CH. Arcillas inorgánicas de alto índice de plasticidad. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

Clase V. Suelos tipo OI, OH y PT y otros conteniendo escombros, piedras superiores a 40 mm y/u otros materiales extraños.

OL. Limos orgánicos y arcillas con limo orgánico de bajo índice de plasticidad. Límite líquido 50% o menos. El 50% pasa el tamiz N° 200.

OH. Arcillas orgánicas de medio o alto índice de plasticidad. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

PT. Turba y/u otro suelo altamente orgánico.

Relleno de zanja

Se deberá rellenar la zanja inmediatamente después de haber instalado la tubería para evitar la flotación y los movimientos por solicitación debidas a saltos térmicos.

En caso de ser necesario las zanjas se rellenarán previamente con material adecuado hasta la altura indicada a fin de evitar roturas de los tubos. Si se





tratara de obras singulares o especiales, los rellenos deberán hacerse luego que las estructuras hayan adquirido la resistencia adecuada. El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso, para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues él será único responsable de tales hechos. En todos los casos, el sistema o medios de trabajo para efectuar los rellenos serán aprobados previamente por la Inspección. Para el relleno no se permitirá el empleo de materia orgánica o cualquier otra de fácil descomposición. Cuando los rellenos no se hallasen en condiciones adecuadas para construir sobre ellos los pavimentos o veredas, el Contratista estará obligado a efectuar los trabajos necesarios dentro del plazo otorgado por la Inspección.

Deberá asegurarse especialmente el completo relleno y compactado en el fondo, la zona de los flancos de la tubería, por debajo del riñón del tubo y en el nicho del enchufe, evitándose la formación de cavidades. En general el relleno de este sector deberá efectuarse por capas de 0,075 a 0,15 m de espesor hasta superar la generatriz superior del tubo, con una altura correspondiente al menor valor entre 0,30 m o mitad del diámetro ($\frac{1}{2}$ diámetro).

Los rellenos de este sector de la zanja se ejecutarán con arena, grava o los materiales adecuados que en cada caso señale el pliego o indique la Inspección, perfectamente apisonados a fin de que forme un asiento firme e incompresible, y asegurar una deflexión inicial de la tubería dentro de los valores señalados en este pliego.

Dicho suelo de relleno, en lugares con presencia de napa freática debe ser granular que no exceda el doce por ciento (12%) de finos. Donde no haya presencia de napa freática comprobable (registro de freatímetros) el suelo de relleno podrá tener hasta un cincuenta por ciento (50%) de finos; estos finos deberán tener un índice de plasticidad IP menor igual a cuatro (4).

El relleno de las capas superiores podrá efectuarse con el suelo proveniente de la excavación, siempre y cuando cumpla con especificaciones que se detallan en este pliego. El Contratista tomará las precauciones para no afectar la integridad del tubo. Es obligatorio el uso de equipo mecánico específico para la compactación.

Si fuera necesario transportar suelos de un lugar a otro de las obras, para efectuar rellenos, este transporte será realizado por el Contratista.

El rellenado se realizará en capas de 0,075 m a 0,30 m de espesor, dependiendo del tipo de material de relleno y método de compactación. Si se utiliza grava o piedra triturada las capas serán de 0,30 m, para los suelos de grano más fino y la arena que requieren mayor esfuerzo de compactación, el espesor de la capa deberá limitarse.

Se resalta la importancia de conseguir una adecuada compactación en cada capa de relleno para garantizar el soporte de la tubería.

Para los suelos con roca triturada y grava, grava con arena y arena con un contenido de finos menor del 12%, la compactación se realizará con una





placa vibrante en capas de 0,20 ó 0,30 m. En caso necesario se usará una membrana geotextil con los suelos de grava para evitar la migración de finos.

De resultar el suelo excavado con grava limosa y arena y un contenido del 12 al 35% de finos ($LL < 40\%$) el mismo puede ser utilizado como material de relleno. En este caso deberá controlarse la humedad al compactar el suelo para lograr la densidad deseada. La compactación se realizará con un compactador vibrante de bandeja o un pisón de impacto en capas de 0,15 a 0,20 m.

Los suelos compuestos por arena limosa, arcillosa con 35 a 50% de finos o bien limo arenoso, arcilloso con 50 a 70% de finos y límite líquido $< 40\%$, no podrán emplearse como material de relleno en aquellas zonas que pueden saturarse con agua (por ascenso de capa freática).

No podrán utilizarse suelos de grano fino de baja plasticidad ($LL < 40\%$) como material de relleno.

Los pozos de trabajo o ventilación se rellenarán según lo indique la Inspección.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Migración del material de relleno

Uno de los factores que deberá ser especialmente tenido en cuenta tanto durante la etapa de Proyecto Ejecutivo como durante la instalación de las tuberías, es que al seleccionar el material de relleno se debe tener en cuenta su compatibilidad con el material del suelo natural. Resulta esencial asegurar que el material de relleno no migre hacia o dentro del suelo natural o viceversa. Este proceso se manifiesta bajo determinadas condiciones de presencia de agua y/o de relaciones de granulometría, que deberán estudiarse cuidadosamente en cada caso.

Normalmente el fenómeno de la migración solo puede ocurrir si existe agua en la zona de la tubería y si se da la relación que se detalla a continuación entre los dos suelos adyacentes:

$D_{85 \text{ más fino}}$ menor o igual a $0,2 D_{15 \text{ más grueso}}$

Donde:

$D_{85 \text{ más fino}}$: apertura de la malla que permite el paso del 85% del material más fino.

$D_{15 \text{ más grueso}}$: apertura de la malla que permite el paso del 15% del material más grueso.

Cuando no pueda evitarse el uso de materiales incompatibles, se deberá colocar una membrana geotextil, de una vida útil equivalente a la de la tubería que se instala, rodeando la totalidad del lecho de asentamiento y la zona de relleno, cerrándosela por encima de la tubería mediante un adecuado solapado. Igual criterio se seguirá con los suelos altamente expansivos.





Los costos de estas tareas y las eventuales modificaciones a que den lugar los diferentes trabajos de instalación, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Deposito de Materiales Extraídos de las Excavaciones

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a aquellas siempre que con ello no se ocasione entorpecimientos innecesarios al tránsito (cuando no sea imprescindible suspenderlo), o al libre escurrimiento de las aguas superficiales, u otros inconvenientes que a juicio de la Inspección pudieran evitarse.

El material que no vaya a emplearse en los rellenos previstos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones o su relleno.

Los permisos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán por exclusiva cuenta del Contratista, salvo los casos en que dichos depósitos fueran definitivos y hayan sido ordenados por la Inspección en tal carácter. Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y en consecuencia, debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, por escrito, aún cuando la ocupación fuera a título gratuito y remitiendo copia de lo actuado a la Inspección.

Una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamos ni deudas pendientes derivadas de la ocupación. Tal formalidad no implicará responsabilidad alguna para el Comitente y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamos en su carácter de Comitente de los trabajos.

Materiales Sobrantes de Excavaciones

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos será transportado a lugares que indique la Inspección, debiendo considerarse una distancia media de quince (15) kilómetros al lugar de depósito definitivo.

La carga, descarga y desparramo de éstos materiales será por cuenta del Contratista así como también el transporte de los mismos hasta el lugar indicado y su precio estará incluido en los precios contratados.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera ó la refacción de un pavimento el Contratista deberá retirar el material sobrante al lugar y oportunidad que indique la Inspección.

Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Medición y Certificación

Las excavaciones se medirán por metro lineal, no importando el sobreancho definitivo que se obtenga luego de efectuadas las excavaciones. El Oferente deberá considerar, previo estudio de la zona a excavar, los anchos de zanja a





realizar para obtener un resultado adecuado y seguro en la instalación de las cañerías.

El precio unitario para la “Excavación a cielo abierto de zanja para alojamiento de tuberías de impulsión ...” cubrirá la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios; en el mismo. Se deberá tener en cuenta el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que mismo no fuera destinado a otro uso.

La medición para la excavación de zanjas para la colocación de cañerías se realizará según el ancho de zanja indicado en la E.T. y las profundidades definidas entre el nivel correspondiente al fondo de la zanja terminada y el nivel del terreno.

Los anchos que se consignan se consideran como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreanchos de ninguna especie en razón de la ejecución, de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados, estando estos incluidos en el precio ofertado.

La certificación se efectuará de la siguiente forma:

- a) El 60 % del precio unitario contractual del ítem con la excavación totalmente terminada a satisfacción de la Inspección.
- b) El 40 % restante una vez efectuado el relleno (con arena o grava); relleno y compactación de la zanja, terraplenes; la tierra sobrante transportada y depositada en los lugares correspondientes determinados por la Inspección.





3. CAÑERÍAS COLECTORAS

3.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la ingeniería de detalle conforme a la documentación adjunta a la presente documentación.

Se procurará evitar modificaciones y sólo por razones técnicas ampliamente justificadas se podrán proponer.

La aceptación y aprobación del Proyecto Ejecutivo será potestad inapelable de la Inspección.

3.2. CÁLCULO DE LOS COLECTORES PRINCIPALES A ADECUAR

En el Proyecto Ejecutivo el Contratista deberá considerar los siguientes criterios:

- Las estaciones de bombeo ya están definidas en cuanto a su emplazamiento y capacidad. La ejecución de otra estación de bombeo, el cambio de ubicación de alguna de las proyectadas o la modificación en el diseño deberá estar plenamente justificado.
- En los colectores se aceptarán en general tapadas de hasta cinco metros (-5,00 m) normalmente, y sólo excepcionalmente en función de la calidad del suelo, de la existencia de interferencias y del nivel de la napa freática, se podrá superar esa profundidad.
- La tapada mínima de los conductos cloacales es de 1,20 m.
- Para permitir la descarga, mayormente por gravedad, de las redes domiciliarias que se conecten en el futuro a los colectores objeto de las presentes especificaciones, el Contratista deberá considerar la tapada de arranque y el recorrido de las colectoras domiciliarias dentro de cada subcuenca con las pendientes respectivas. En caso de no disponer esta información deberá mantener en el colector, en la boca de registro de aporte de cada subcuenca, una tapada igual o mayor a la indicada en los planos y planillas del Proyecto de Licitación.
- En la confección del Proyecto Definitivo el Contratista deberá trabajar sobre plano y con sondeos y verificaciones. Si se propusieran cambios de traza, diámetros o pendientes con respecto a lo indicado en los planos del presente Pliego, se deberán justificar ampliamente los mismos con razones técnicas, cuya evaluación y aceptación quedarán sujetas a la resolución inapelable del Comitente.

3.3. REPLANTEO DEFINITIVO

Dado que la presente obra se realiza en zona urbanizada con una desarrollada red de desagües pluviales, con tendidos de gas natural, agua corriente,





telefonía, electricidad, etc., será absolutamente necesario verificar las trazas de las instalaciones preexistentes según planos, con sondeos y excavaciones exploratorias, a fin de evitar roturas y daños en las mismas.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de las instalaciones que indiquen los planos u otras no anotadas, estos sondeos serán por cuenta del Contratista.

Todos los gastos que demanden estas tareas se encontrarán incluidos en los ítems detallados de obra, no dando en consecuencia lugar a reconocimiento de mayores costos.

3.4. OFERTA BÁSICA Y ALTERNATIVA

Colectores:

El Proyecto de Licitación, en su conjunto constituye la base para la propuesta básica que obligatoriamente deberá presentar el Oferente.

El Proyecto de Licitación incluye la configuración del sistema de colectores principales que lo integra y el empleo de tubos de PVC no plastificado en las conducciones de diámetros hasta 500 mm inclusive y el uso de tubos de P.R.F.V. para las de diámetros mayores de 500 mm. .

Es decir que el Oferente deberá presentar obligatoriamente una propuesta económica para construir las obras licitadas conforme a estas E.T. y los planos y planillas de diámetros adjuntos.

Accesoriamente podrá si así lo estima conveniente, presentar alternativas de materiales, optando por alguna de las indicadas en el ítem “Materiales para Tuberías” que figura a continuación.

De optar por una alternativa, el oferente deberá justificar la selección del tipo de tubería que hizo en función de las razones técnicas o económicas que haya considerado.

En todos los casos ya sea la Oferta Básica o la Oferta Alternativa, el Oferente deberá indicar en su oferta junto a los Datos Garantizados el listado de normas que cumplen las tuberías. Estas normativas al menos deberán referirse a: vida útil (bajo carga y corrosión), resistencia del material, rigidez y resistencia estructural de la tubería enterrada.

En todos los casos (Oferta Básica u Oferta Alternativa), el Oferente deberá incluir en su oferta las notas de compromiso por parte de las empresas proveedoras de tuberías, en la cual se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa y, posteriormente, contar con su presencia al menos cada quince (15) días, para asegurar su correcta colocación.

No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.





Bocas de Registro:

Para la propuesta básica las bocas de registro estarán construidas en hormigón, prefabricado o vaciado in situ, con o sin armadura según el respectivo cálculo estructural y los marcos y tapas serán de hierro dúctil con bisagra y traba antivandalismo.

Para las alternativas se podrá proponer el uso de bocas de registro de materiales plásticos (PRFV o polietileno) con el mismo tipo de marco y tapa detallados en este pliego.

3.5. MATERIALES PARA LAS TUBERÍAS

Materiales a Emplear en la Oferta Básica

Para la propuesta básica en lo referente a los colectores está definido el empleo de tuberías de acuerdo a los Planos de Licitación y a la normativa que se señala en este pliego:

- Tuberías de PVC de diámetro menor o igual a 500 mm
- Tuberías de PRFV de diámetro mayor a 500 mm

Materiales a Emplear en la Oferta Alternativa

En la propuesta alternativa los colectores deberán respetar la traza del Proyecto de Licitación, pudiendo el Oferente presentar las siguientes alternativas de materiales de las conducciones:

- Tubería de PVC para diámetros menores o iguales a 630mm.
- Tuberías de PRFV de diámetro mayor a 400 mm
- Tuberías de paredes perfiladas en forma helicoidal de PEAD o Polipropileno de diámetros iguales o mayores a 400 mm.
- Tuberías de PEAD con perfil corrugado anular en diámetros menores a 600 mm.

Las tuberías para los colectores deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Certificado de conformidad de calidad expedido por el IRAM (sello IRAM o certificación de partida: norma IRAM u otras internacionales).
2. Las cañerías tendrán junta estanca.
3. Deberán verificar estructuralmente a la solicitud de las cargas externas para las condiciones de instalación definidas en el Proyecto, con los coeficientes de seguridad que establezcan las normas vigentes o el presente Pliego.
4. Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.





5. El Oferente indicará en planilla especial los tipos de caños ofertados discriminados por tramo, por diámetro nominal e interno, clase, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato que permita evaluar el material propuesto.
6. El Oferente deberá presentar antecedentes locales y a nivel internacional de empleo comprobables en obras de desagües cloacales de igual o superior nivel de requerimiento técnico que las pautadas en este pliego, indicando longitud, diámetro, empresa Contratista, operador del servicio, etc. En caso de antecedentes internacionales deberá indicar la relación con la casa matriz o con la empresa proveedora de las tuberías de las obras ejecutadas.
7. Los diámetros internos y los materiales de la cañería, con iguales pendientes, permitirán conducir un caudal igual o mayor que los indicados en las planillas y planos del Proyecto de Licitación. Para lo cual deberá demostrar con resultados de ensayos los coeficientes de rugosidad adoptados de las tuberías, los cuales deberán ser para el “n de Manning” igual o superior a los fijados en este pliego para las tuberías de PVC o PRFV.
8. El Contratista tomará a su cargo la corrección de los Planos de Licitación, en función de las nuevas características de los materiales propuestos, debiendo verificar que se cumplan similares o mejores condiciones de escurrimiento hidráulico y de esfuerzo tractiva (valor mínimo para el caudal de autolimpieza: $F_t = 0,10 \text{ kg/m}^2$). Se deberá mantener una relación tirante – diámetro (H/d) en el orden de las indicadas en las planillas del Proyecto de Licitación para el caudal máximo horario de diseño de cada tramo, sin superar una relación H/d de 0,75.

Caños de Poli Cloruro de Vinilo (PVC)

Las cañerías de PVC para conducción de líquido cloacal a presión y a pelo libre, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma. Todas las piezas de conexión serán de PVC moldeado por inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas). No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

Los tubos de PVC para conducción de líquido cloacal deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.325 “Tubos y enchufes de unión de policloruro de vinilo rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales” e IRAM 13.326 “Tubos de policloruro de vinilo rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales – Características”.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para





juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supplí, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers”.

Los tubos de PVC para conducciones de impulsión serán Clase 10 y deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.350 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Dimensiones (Para agua potable)” e IRAM 13.351 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Características”.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural y de propiedades de las tuberías para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados de acuerdo a las normativas aquí señaladas.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo: En el caso de cañerías para colectores una presión equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a. (desborde por boca de registro).
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

En lo referente al manipuleo, carga, descarga, transporte, almacenamiento y estibaje es de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 "Directivas para el uso de PVC rígido, manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje" y las recomendaciones del fabricante, que no contradigan a dicha norma.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido por la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV).

Las conexiones de la cañería de PVC nueva con la de PRFV nueva se realizarán directamente mediante el ensamblado del enchufe de PVC en la espiga de PRFV.

La conexión a estructuras de hormigón se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior





arenada en el sector a empotrar y espiga para junta elástica en ambos extremos.

La conexión a bocas de registro se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el extremo a empotrar y espiga para junta elástica en el otro.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, rigidez, fecha y número individual de fabricación.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Para los cálculos hidráulicos se aceptará para los conductos a presión un valor de coeficiente "C" de Hazen y Williams máximo de 140.

Para las conducciones a gravedad una rugosidad "n" de Manning de 0,010 mm.

Caños de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

Los caños de PRFV deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones, con las Normas IRAM, ANSI-AWWA y ASTM correspondientes y vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural basadas en la norma AWWA M-45; para la construcción, testeo y sistema de unión de acuerdo a la norma ANSI-AWWA C-950/95, ambas normativas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo: En el caso de cañerías para colectores una presión equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a. (desborde por boca de registro). Para las impulsiones la clase de la tuberías será igual o mayor a la presión de trabajo y verificada al golpe de ariete.
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.





El Contratista deberá presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la Norma ASTM 2.992 y que demuestre la vida útil del tubo.

Los tubos deberán responder a las Normas IRAM 13.431 “Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio. Medidas” e IRAM 13.432 “Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con presión o sin ella. Características y métodos de ensayo” y las referenciadas.

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, pero si esta rigidez de diseño calculada es menor que 5.000 N/m^2 el tubo se fabricará respetando esto último.

Para los cálculos hidráulicos se aceptará para las conducciones a gravedad una rugosidad “n” de Manning de 0,010 mm.

La cañería también deberá responder a las siguientes Normas ASTM:

- ASTM D5365 “Standard test method long term ring-bending strain of fiberglass pipe”, referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por flexión.
- ASTM D3262 “Standard specification for Fiberglass sewer pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a gravedad.
- ASTM D3754 “Standard specification for Fiberglass sewer and industrial pressure pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a presión.
- ASTM D3839 “Standard practice for underground installation of fiberglass pipe” y Manual M-45 “Fiberglass pipe design”, referente a la instalación de la cañería.

Respecto a la verificación del contenido del monómero estireno rige lo especificado en la Norma IRAM 13.435.

Para evaluar la corrosión interna que se pueda producir en los tubos y caracterizar la eficiencia de la barrera química con la que cuenta el tubo ensayado, rige lo especificado en la Norma IRAM 13.433 “Método de determinación de la resistencia química, bajo tensión por deformación” y en la Norma ASTM D3861 que establece los ensayos de corrosión - deformación a que serán sometidos los caños.

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicable a los tubos de PRFV con unión deslizante (junta con aro elastomérico), rige lo especificado en la Norma IRAM 13.440, ASTM D4161 e ISO 8.639.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:





- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supplí, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer Seals for pipe joints in drains and sewers”.

El ensamblado de las tuberías de PRFV se realizará mediante uniones por espiga y enchufe con doble aro de goma o bien con acoplamientos de manguito con junta de aro simple de goma. No se permitirá bajo ningún concepto el uso de adhesivos como método de unión.

Se aceptarán las uniones laminadas en caso de ser necesario efectuar alguna reparación y/o adaptación de longitudes de tuberías de PRFV.

En aquellos casos en que los caños deban llevar bridas, las mismas deberán responder en lo referente a espesor y perforado a la brida del accesorio o válvula que será instalado.

Mediante inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que haya un recubrimiento interno de resina con o sin refuerzo de un espesor mínimo de un (1) mm por encima de la capa de refuerzo subyacente.

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.





Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Si es necesario, terminado el ensamblado del último tubo este se podrá mover para generar el ángulo requerido.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca, diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y lote o número individual de fabricación.

Cañerías de PEAD con Perfil Corrugado Anular

Las tuberías de PEAD de Perfil Corrugado para uso cloacal a gravedad serán de Polietileno de Alta Densidad de superficie interna lisa y externa conformada con anillos huecos ("*Open Profile*"), a modo de costillas, dispuestos en forma paralela a lo largo de su eje longitudinal.

La fabricación del tubo deberá realizarse por extrusión, en un solo paso de conformación, resultando un producto final monolítico, con superficie interior lisa y extremos espiga-enchufe preparados para unión con junta de goma. No se aceptarán tubos que resulten del pegado químico de tiras o fajas estructurales ya sea en obra o en fábrica.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en las normas aquí indicadas para cada diámetro con los correspondientes datos garantizados.

Deberá verificar:

- Clase
- Presión de trabajo equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a. (desborde por boca de registro).
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

Se utilizará como material constitutivo de los tubos, resinas de Polietileno de Alta Densidad (PE 80) según clasificación de la Norma IRAM 13.486 "Tubos y accesorios de Polietileno de alta densidad para desagües cloacales" u otra Norma Nacional existente en la actualidad, en caso de ser más exigente, en referencia a tuberías de material termoplástico para su aplicación en obras de desagües cloacales y pluviales. En la certificación de partida se controlará el





tipo de resina utilizada, que responderá a los comprobantes de ensayos de calidad de la resina realizados por el fabricante.

Considerando el diámetro de los colectores, la fabricación de las tuberías y accesorios se realizará en conformidad con la norma ASTM F17 62-01-02 Revisión C “Tubos y Accesorios de Polietileno con Perfil Corrugado Anular para Cloacas y Drenaje por Flujo Gravitacional, desde 300 mm. hasta 1500 mm”.

Para la verificación hidráulica de los colectores, debido a que los tubos de paredes corrugadas poseen mayor sección útil que los tubos de pared lisa, se adopta como denominación la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) que será en todos los casos coincidente con el diámetro interno o hidráulico (ID).

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, sobre la base del concepto de “Rigidez del tubo” ó “Pipe Stiffness” (PS), de acuerdo a las especificaciones de la Norma ASTM D2412 “Método estándar de ensayo para determinar el comportamiento de las tuberías plásticas ante cargas externas mediante el ensayo de placas paralelas”.

La rigidez de la tubería determinada por el método anterior deberá ser superior o igual a los requisitos establecidos en la norma de fabricación de dicha tubería: ASTM 17 62-01-02 Rev C, según el correspondiente diámetro.

El espesor de diseño deberá ser tal que cumpla con la rigidez exigida, la cual será de no menos 5000 N/m².

Las juntas de los tubos serán del tipo espiga-enchufe con aro de goma. La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a la Norma ASTM F477-02 “Especificación para sellos Elastoméricos (aros de goma) para la juntas de Tubos Plásticos”, debiendo verificar resistencia química a los líquidos cloacales y elástica; o con alguna de las normas siguientes:

- Norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”,
- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers”.

El proveedor deberá demostrar la capacidad de hermeticidad del sistema siguiendo los lineamientos de la norma ASTM D3212 “Especificación estándar para uniones de tuberías plásticas de drenaje y cloaca que utilizan sellos flexibles de goma”.





Todos los tubos serán marcados como mínimo en la manera que lo especifica la Norma ASTM F17 62-01-02 Revisión C, o lo acordado entre el Comitente y el Contratista. Además, cada tubo contendrá un número de lote que permita seguir la trazabilidad del producto, desde la elaboración de la materia prima hasta la unión del producto final instalado en zanja.

Las piezas especiales y/o accesorios a utilizar serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. En condiciones particulares del proyecto en el cual se requieran piezas especiales se aceptarán piezas armadas en fábrica mediante la soldadura por extrusión de segmentos de tubos. Cada pieza especial estará claramente marcada para identificar su tamaño.

La rigidez de estas piezas especiales y accesorios deberá ser, como mínimo, igual a la rigidez de las tuberías a las que irán unidas. En el caso de piezas con extremo en enchufe, esto será aplicable al conjunto del enchufe con la espiga del tubo adyacente inserta dentro del mismo.

La instalación de las tuberías y los controles de las mismas en obra se realizarán de acuerdo a los lineamientos de la Norma ASTM D2321 “Práctica estándar para la instalación de tuberías termoplásticas enterradas para cloaca y otros fluidos por gravedad”.

La conexión a las cámaras se efectuará mediante una junta de empotramiento de caucho sintético colocada en el valle de la tubería corrugada. La unión entre el material de la cámara y la junta de empotramiento se rellenará con mortero de baja contracción.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos (2) metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.





Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y número individual de fabricación.

Para el Control de Calidad de las tuberías en planta, serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en las Norma ASTM F17 62-01-02 Revisión C.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Caños de PEAD o Polipropileno de Pared Perfilada en Forma Helicoidal

Estas tuberías para uso cloacal a gravedad serán de Polietileno de Alta Densidad, o Polipropileno de superficie interna lisa y externa conformada con anillos o espiral hueco ("*Open Profile*"), a modo de costillas, dispuestos en forma de helicoide a lo largo de su eje longitudinal.

La fabricación del tubo deberá realizarse por extrusión y post formado sobre mandril, a temperatura controlada y en un solo paso de conformación, resultando en un producto final monolítico, con superficie interior lisa co-extruida en color claro y extremos espiga-enchufe preparados para unión por electrofusión incorporada.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo basadas en las normas aquí indicadas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

Deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a. (desborde por boca de registro).
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

Se utilizará como material constitutivo de los tubos, resinas de Polietileno de Alta Densidad (PE 80) según clasificación de la Norma IRAM 13.486 "Tubos y accesorios de Polietileno de alta densidad para desagües cloacales" u otra Norma Nacional existente en la actualidad, en caso de ser más exigente, en referencia a tuberías de material termoplástico para su aplicación en obras de desagües cloacales y pluviales. En la certificación de partida se controlará el tipo de resina utilizada, que responderá a los comprobantes de ensayos de calidad de la resina realizados por el fabricante.





La fabricación de las tuberías se realizará en conformidad con la Norma DIN 16961-1 “Pipes and fittings of thermoplastics materials with profiled wall and smooth pipe inside”, la cual además establece las tolerancias en cuanto a las dimensiones de cada producto (con respecto a las dimensiones establecidas en el cálculo).

Para el Control de Calidad de las tuberías en planta, serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma DIN 16961-2 “Pipes and fittings of thermoplastics materials with profiled wall and smooth pipe inside”.

Las dimensiones y espesores del perfil de las paredes de las tuberías serán determinados en función del cálculo estructural de las mismas, para conducciones sin presión interna, de acuerdo a la Norma Alemana ATV A127 “Static Calculation of Drains and Sewers”.

El cálculo hidráulico de las tuberías se realizará bajo los lineamientos de la Norma Alemana ATV A110 “Standard for the hydraulic dimensioning and Performance record of drainage Sewers and Pipelines”.

Para la verificación hidráulica de los colectores, debido a que los tubos de paredes perfiladas poseen mayor sección útil que los tubos de pared lisa, se adopta como denominación la serie (DN/ID) correspondiente a DN (diámetro nominal) que será en todos los casos coincidente con el diámetro interno o hidráulico (ID).

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, sobre la base del concepto de “Rigidez Anular” ó “Ring Stiffness” (RS), de acuerdo a las especificaciones de la Norma DIN 16961-2. La rigidez anular de la tubería deberá ser determinada, para cada proyecto particular, en función de las condiciones de borde del mismo y siguiendo las verificaciones estructurales especificadas por la norma ATV A127.

El espesor de diseño deberá ser tal que cumpla con la rigidez exigida, la cual será de no menos 5000 N/m^2 .

Las juntas de los tubos deberán ser del tipo espiga-enchufe. El enchufe, además, deberá estar preparado para realizar una unión por electrofusión, para lo que tendrá adosada, en su parte interna, una espira metálica con dos bornes salientes listos para conectarse al equipo de electrofusión correspondiente.

Todos los tubos serán marcados en la manera que lo especifica la Norma DIN 16961-1. Además, cada tubo contendrá un código de barras (especial para cada uno) que permita seguir la trazabilidad del producto, desde la elaboración de la materia prima hasta la unión por electrofusión del producto final instalado en zanja.

Las piezas especiales y/o accesorios a utilizar en conjunto con estas tuberías se fabricarán mediante la soldadura por extrusión de segmentos de tubos en conformidad con la misma norma de fabricación de los mismos (DIN 16961-1).





La Rigidez Anular de estas Piezas Especiales y Accesorios deberá ser, como mínimo, igual a la Rigidez Anular de las tuberías a las que irán unidas. En el caso de piezas con extremo en enchufe, esto será aplicable al conjunto del enchufe con la espiga del tubo adyacente inserta dentro del mismo.

La instalación de las tuberías y los controles de las mismas en obra se realizarán de acuerdo a los lineamientos de la Norma Europea EN DIN 1610 “Construction and testing of drains and sewers Standard for the static calculation of Drainage”.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños y accesorios. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Para el Control de Calidad de las tuberías en planta, serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma DIN 16961-2.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la mayor tapada que tendrán los tramos de este tipo de tubería, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Manguitos de Empotramiento

En las uniones de tuberías de junta elástica con bocas de registro y toda vez que se atraviesen elementos rígidos, submuraciones, etc., entre ellos y las tuberías se interpondrán manguitos de empotramiento que deberán verificar cuidadosamente los posibles movimientos o asentamientos diferenciales, colocando a cada lado tramos cortos de tubo a fin de conferir al sistema flexibilidad ante los movimientos verticales del terreno, siendo los mismos recomendados por los respectivos fabricantes de las tuberías.

Los mismos se instalarán de manera tal de asegurar el libre desplazamiento de la tubería por efectos de los cambios de temperatura y los asentamientos diferenciales. Llevarán aro de goma (en caso que la unión entre tuberías sea de esta forma) y se deberá asegurar especialmente la estanqueidad exterior entre manguito y hormigón.





Estos tramos cortos de tuberías deberán ser de una longitud menor a dos (2) veces el diámetro para tuberías de diámetro menor igual a 1000 mm, y de dos (2) metros de longitud para tuberías de diámetro mayor a 1000 mm.

Acopio

Solo se aceptará el acopio en Obra para lo cual el Contratista deberá almacenar las tuberías en Obra en forma ordenada hasta el momento de ser utilizadas y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de las mismas. Deberán estar resguardadas de los rayos del sol, y se apilarán de la forma recomendada por el fabricante. En caso de que sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlas y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

Considerando que se certificará el acopio de las tuberías, como máximo el Comitente reconocerá la cantidad de tuberías a colocar en los próximos dos (2) meses del Plan de Trabajos Ajustado y de acuerdo a lo indicado al respecto en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

3.6. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Condiciones de Instalación

Se deberán verificar cuidadosamente para las condiciones reales de instalación en cada caso, que el tubo empleado sea, por sus características constructivas, adecuado para las profundidades de instalación (tanto máxima como mínima establecidas por el fabricante), las cargas propias del terreno, las provocadas durante la etapa de construcción y del tránsito posterior, el tipo de suelo natural y de relleno, presencia de napa freática, nivel de penetración de las heladas, etc.

Para la estimación de las cargas dinámicas verticales y dado que los tubos se van a instalar por la calzada, el tipo de instalación deberá calcularse para tránsito pesado (7500 Kg/rueda) por el método de Boussinesq.

El Contratista deberá efectuar una exhaustiva determinación de las condiciones de instalación de cada tramo de tubería y realizar el cálculo estructural que contemple todos estos aspectos y justifique la elección del tipo de tubería y el modo de instalación seleccionado. Su aprobación por parte de la Inspección no relevará al Contratista de su responsabilidad acerca de la calidad de la instalación final terminada.

Los costos de estas tareas y las eventuales modificaciones a que den lugar por el tipo de tubo a emplear o los diferentes trabajos de instalación que demanden, se considerarán incluidos en los precios del contrato aún cuando no exista una partida específica.

Tapadas Mínimas

El material de relleno de zanjas, será suelo homogéneo y la granulometría deberá responder a la indicada por el fabricante de los distintos tipos de





cañerías, en ningún caso podrá contener piedras, escombros o material orgánico de ninguna naturaleza.

Para las cañerías enterradas, la tapada mínima será la indicada en los planos del Proyecto de Licitación, pero nunca podrá ser inferior a 1,20 m bajo pavimento o tierra, o a 0,80 m bajo vereda. La Inspección podrá fijar, sólo en casos excepcionales, menores tapadas, pero en dichos casos la cañería deberá ser protegida con una losa superior de hormigón armado H-17, esté o no indicada en los planos.

El diseño de la losa hormigón, para protección de las cañerías, deberá ser realizado por el Contratista, que deberá respetar las cargas externas utilizadas para el dimensionamiento de la cañería. El ancho de la losa no podrá ser inferior al ancho de la zanja de alojamiento más 0,40 m.

El costo de dicha losa se considerará incluido en el ítem correspondiente a la provisión y colocación de la cañería de la Planilla de Propuesta. El Comitente no admitirá reclamo alguno de costos adicionales por la provisión de los materiales y la construcción de la misma, ni retrasos en el plazo contractual.

Antes de la ejecución de la losa mencionada, el Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, los cálculos estructurales y planos de detalle de la misma.

Precauciones en la Colocación de Tuberías y Piezas Especiales

Antes de transportar los tubos y piezas al lugar de colocación se examinarán prolijamente separando aquellos que presenten rajaduras o fallas para no ser colocados. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de la zanja.

Antes de bajar a las zanjas, los tubos y piezas se limpiarán esmeradamente sacándose el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adherida en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de espigas y enchufes. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, cuidando de que apoyen en toda la longitud del fuste y se ensamblarán con el tipo de juntas que se hayan especificado en cada caso.

Si el fondo de la zanja hubiese sido excavado a mayor profundidad que la consignada en los diagramas, o el terreno hubiera sido disgregado por cualquier causa, el Contratista deberá rellenar por su cuenta el exceso de excavación hasta la cota fijada para instalar la tubería de manera que el lecho de asiento responda por sus características a los requerimientos del tipo de tubería instalada y conforme a las instrucciones de la Inspección o en su caso del fabricante de la tubería.

Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de tuberías la extremidad del último tubo colocado deberá ser obturada para evitar la introducción de cuerpos extraños. Las tuberías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Inspección. Tratándose de tuberías con pendiente definida, esta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. La colocación de tuberías deberá ser realizada por personal





especializado, con control permanente de los niveles mediante instrumental adecuado de topografía.

Bloques de Anclaje

Todas aquellas partes de la cañería solicitadas por fuerzas desequilibradas (piezas que impliquen cambios de dirección, sección o extremos cerrados) originadas por la presión de agua durante el servicio o las pruebas hidráulicas se anclarán por medio de bloques (muertos) de anclaje de hormigón H-13 simple o armado, según corresponda, siendo en este último caso el acero ADN 420.

Los bloques de anclaje deberán dimensionarse para que tomen los esfuerzos calculados con la presión de prueba hidráulica. Los mismos deberán ser equilibrados mediante la reacción del suelo por empuje pasivo, tomando un coeficiente de seguridad de dos (2) y de ser necesario podrá considerarse el rozamiento entre estructura (sólo la superficie inferior) y el terreno, con un coeficiente de seguridad mínimo de tres (3) o coeficiente superior a criterio del proyectista.

Para considerar la contribución del empuje pasivo, los bloques deberán ser hormigonados directamente en contacto con el terreno que lo soportará, sin interposición de encofrados.

El Contratista deberá realizar el dimensionamiento de los mismos y presentar a la Inspección para su aprobación la memoria de cálculo y los planos de detalle de los anclajes. Sin dicha aprobación no podrá dar inicio a los trabajos.

Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías

Terminada la colocación de cada tramo de cañería, entendiéndose por ello la distancia entre dos bocas de registro o cámaras de acceso, se pasará un tapón de madera dura o mandriles terminados con plástico de baja fricción, en toda la longitud del tramo y se rechazarán las cañerías que no permitan su pasaje, debiendo el Contratista reparar el tramo hasta que el tapón pase sin inconvenientes, no reconociéndose pago adicional alguno por estos trabajos.

El tapón tendrá un diámetro en correspondencia con el diámetro de la cañería y la deflexión máxima permitida (del 97 % del diámetro interno de la tubería para suelos de resistencia media o 98 % para suelos de resistencia pobre), su largo será igual al diámetro de la misma y se pasará una vez que la zanja se encuentre tapada hasta el nivel del terreno natural o base de asiento de veredas o pavimentos.

El tramo que no permita el paso del tapón indicado deberá rehacerse cambiando el o los caños deformados, realizando el relleno cuidadosamente y sometándolo a una nueva prueba de inalterabilidad.

Los gastos que demande la ejecución de los reemplazos de cañería correrán por cuenta exclusiva del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual, ni al pago de adicional alguno sobre el precio de los ítem





correspondientes a provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Propuesta.

Flotación de los Tubos

Deberá prestarse especial atención durante la instalación para evitar la flotación de los tubos por ingreso de agua a las excavaciones. Deberá tenerse presente que cuando ocurra la flotación será preciso proceder al retiro total del material de relleno para desmontar el sector de tubería afectado y reponer las condiciones del lecho de asentamiento, efectuar el posterior montaje de la tubería, sustituyendo la totalidad de los elementos (tubos, manguitos, etc.) dañados y rellenar la excavación empleando material de relleno adecuado y debidamente compactado.

Se deberá rellenar la zanja inmediatamente después de haber instalado la tubería, de manera de cubrir la misma lo suficiente para evitar la flotación y los movimientos por sollicitación debidas a los cambios térmicos. En todos los casos se dejarán descubiertas las uniones para su verificación durante la prueba hidráulica.

Desviaciones Angulares

Las tuberías se tenderán de manera recta entre las bocas de registro. No obstante ello y cuando se requiere por razones topográficas, podrán efectuarse desviaciones angulares compatibles con el tipo de unión empleado y respetando escrupulosamente los valores máximos indicados por los respectivos fabricantes de las tuberías.

Limpieza de las Tuberías

Las tuberías se entregarán con su interior perfectamente limpio sin restos de materiales, suelo, áridos, etc. Para ello podrán emplearse diferentes métodos de limpieza húmeda o en seco, cuidando muy especialmente de no dañar la superficie interior de los tubos, provocar ralladuras, etc.

Resulta especialmente importante en las tuberías de PRFV evitar dañar el liner, capa interior que actúa en contacto con los fluidos transportados y que garantiza la estanqueidad de la tubería y su resistencia química.

Instalación de las Tuberías

El Contratista no podrá comenzar la instalación de las tuberías sin contar con los planos, memorias de cálculo y las verificaciones correspondientes debidamente aprobados por la Inspección.

El Contratista deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la instalación subterránea de las tuberías, en las líneas construidas con uniones deslizantes:

- Deberán mantenerse limpios los extremos de los tubos y acoples.
- Se lubricará el extremo al introducirlo en la unión.





- Una vez bajada la tubería a la zanja se verificará el correcto apoyo en la línea sobre el fondo de la excavación, en especial en los lugares donde se hallen colocados accesorios y/o cambios de sección.
- Las instalaciones deben realizarse con extrema precaución, para evitar los excesos de esfuerzos adicionales, recomendándose el empleo de personal especializado para su instalación.

El rellenado deberá efectuarse inmediatamente después de colocada la tubería y será efectuado en etapas sucesivas. El relleno lateral compactado deberá efectuarse con sumo cuidado, respetando las previsiones adoptadas en el proyecto.

Si la instalación debe realizarse en mantos de arcillas expansivas o terrenos inconsistentes debe procederse de la siguiente manera:

- Construir una capa de fundación de 0,30 m de espesor mínimo con suelo de buenas características traído de otro lugar o espesor determinado por el calculista para obtener una base resistente, por debajo de la cama de arena para asiento de la tubería.
- La cama de arena para asiento de la tubería superará al menos un 20% al valor habitual de espesor recomendado.
- Rellenar las zanjas conforme a lo indicado en este pliego.

Uniones con Junta Elástica

Previo a cualquier operación de ensamble deberán limpiarse el interior de la campana y el extremo del tubo a unir. Luego debe untarse la junta elástica y el extremo achaflanado con pasta lubricante.

El tubo deberá entrar en la campana sin dificultad y hasta hacer tope, procediéndose al marcado del tubo en el borde de la campana con tinta indeleble (si el tubo no tiene marca de tope). Retirar el tubo hasta que la marca quede a la distancia recomendada por el fabricante para evitar tensiones originadas por la contracción y dilatación de dichos tubos por causas térmicas, además de compensar pequeños movimientos.

No debe utilizarse ningún tipo de adhesivo en las uniones, ya que su estanqueidad deberá estar garantizada por la junta elástica.

Verificación de la Deflexión de las Tuberías

Se verificará en obra, mediante equipos que deberá suministrar el Contratista que la deflexión del tubo a tapada completa (sin vereda o pavimento) y en el corto plazo no supere el tres por ciento (3%) del diámetro vertical del tubo original para suelos naturales de resistencia media o el dos por ciento (2%) para suelos naturales de resistencia pobre, o los valores indicados por el fabricante del tubo si estos son menores.

Se define como suelos de resistencia pobre aquellos que tengan un valor menor o igual a cuatro (4) golpes, según ensayo de penetración normativa ASTM D1586.





El procedimiento para verificar la deflexión diametral inicial es el siguiente:

- Completar el relleno hasta el nivel del suelo
- Retirar los tablestacados o entibaciones que se hayan utilizado
- Desconectar el sistema de drenaje
- Medir y registrar el valor del diámetro vertical
- Calcular la deflexión vertical

Se define como deflexión la variación porcentual del diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa respecto al diámetro vertical del tubo original:

$$Dflex. = ((Dorig - Dinst.) / Dorig.) * 100$$

Siendo:

Dflex = deflexión porcentual

Dorig = diámetro vertical del tubo original

Dinst = diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa

Si se verifica que la deflexión se encuentra entre el 3 y el 5% se procederá a sacar el relleno y a colocarlo nuevamente con la compactación adecuada. Si la deflexión resulta entre el 5 y el 8% se sacará el caño o los caños donde esto ocurra, pudiendo volver a colocarlos una vez verificado que no presenten daños visuales. Si la deflexión supera el 8% el caño deberá extraerse y descartarse para uso en obra.

Instalaciones en Pendiente

El ángulo en el que una pendiente se vuelve inestable varía en función de la calidad del suelo. Por regla general no se instalarán tubos con pendientes superiores a los 15° o en áreas de inestabilidad salvo que se haya realizado una investigación geotécnica para constatar las condiciones de soporte del suelo.

En dichas circunstancias se podrán instalar las tuberías enterradas en pendientes de más de 15° siempre que la estabilidad a largo plazo esté garantizada por un diseño geotécnico adecuado, y se trate de una instalación del tipo en que la zanja sea rellena con material granular (menos del 12% pase por malla 200) con alta resistencia al esfuerzo cortante o con la resistencia al esfuerzo cortante del material de relleno asegurada por otros medios. El relleno se deberá compactar al 90% PN.

Las tuberías deben estar perfectamente alineadas (+/-0,2 grados) y tengan una separación mínima entre las espigas de los tubos.

A largo plazo el movimiento absoluto del relleno en dirección axial del tubo debe ser menor a 20 mm.

La instalación estará correctamente drenada para evitar que la acción del agua desplace los materiales y para garantizar la resistencia al esfuerzo de corte del suelo.





La estabilidad de cada tubo será verificada durante la fase de construcción y las primeras fases de funcionamiento. Esto puede hacerse mediante el control de la separación entre espigas.

3.7. PRUEBAS HIDRÁULICAS

Generalidades

El Contratista deberá efectuar, a su cargo, las pruebas hidráulicas en las cañerías a colocar, en la forma en que se detallan en este numeral.

Deberá informar a la Inspección con suficiente antelación, cuando realizarán dichas pruebas y no podrá ejecutarla sin la presencia de la misma.

No se admitirán pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Las cañerías instaladas, incluidas las válvulas, serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja abierta y a zanja rellena por tramos, cuyas longitudes serán determinadas por la Inspección de Obra y, en ningún caso, serán mayores de 100 (cien) metros.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas que se realicen, será reemplazado o reparado según sea el caso, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas.

Asimismo, serán por cuenta y cargo del Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que él suministrará. Todos estos gastos deberán encontrarse incluidos en el precio correspondiente al ítem provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Propuesta.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento, debiendo colocarse un mínimo de tres (3) por tramo de prueba. El Contratista presentará los certificados de calibración, cuya fecha no deberá ser anterior a los ciento ochenta (180) días de la fecha de prueba de la cañería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

Pruebas Hidráulicas para Tuberías Sin Presión o a Pelo Libre

Una vez instaladas las cañerías, las que funcionarán sin presión entre dos cámaras o estructuras o bocas de registro, con todas las juntas ejecutadas de





acuerdo con las especificaciones respectivas se procederán a efectuar las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

No se permitirá la ejecución de pruebas hidráulicas sin estar construidas las estructuras correspondientes a los tramos a ensayar. El Inspector podrá disponer la repetición de las pruebas, estando la colectora parcial o totalmente tapada, en caso que la misma no cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.

Primero se realizará la inspección ocular de la cañería en zanja seca. Luego se llenará la cañería con agua sin presión durante seis (6) horas, si la misma es de material plástico o metálico, o veinticuatro (24) horas, si está construida con material cementicio, eliminándose todo el aire contenida en ella. Al término de dicho plazo se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas, será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

A continuación se procederá a nivelar la tubería, determinándose las cotas de las entradas de la misma en su acometida a las cámaras de acceso, bocas de registro y demás estructuras. El Contratista deberá proceder a rectificar los niveles.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, cuya duración mínima será de dos (2) horas, verificándose las pérdidas que se producen a presión constante, las que no deberán ser inferiores a las que se establecen en párrafos posteriores.

Se entiende por prueba a zanja abierta a la realizada con las cañerías ligeramente tapadas con el material de relleno (aproximadamente 0,30 m por sobre el trasdós de la cañería), pero dejando la totalidad de las juntas sin cubrir y sin relleno lateral.

La presión de prueba será equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) metros de columna de agua. La presión de prueba será medida sobre el intradós del punto más alto del tramo que se prueba.

Si algún caño o junta acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, descargándose la cañería y procediéndose de inmediato a su reparación. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los tramos de las cañerías que presenten exudaciones o grietas deberán ser reemplazados.

Una vez terminada la reparación se repetirá el proceso de prueba, desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio. La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesario agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.





La pérdida de agua (en litros) a presión constante en el tramo de tubería sometida a prueba hidráulica, se determinará mediante la fórmula:

$$Q (L) = K * d(cm) * N * [P(m)]^{1/2} * T(hs)$$

Donde:

Q = caudal de agua perdido, en litros

d = diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.

K = constante:

K = 0,00082 para cañerías plásticas.

N = número de juntas en el tramo ensayado.

P = presión hidrostática, medida por el manómetro y expresada en metros de columna de agua.

T = tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 2 horas.

Una vez aprobada la prueba a zanja abierta, se mantendrá la cañería con la misma presión y se procederá al relleno de la zanja y el apisonado de la tierra hasta alcanzar una tapada mínima de 0,40 m sobre el trasdós del caño y en todo el ancho de la excavación. La presión se mantendrá durante todo el tiempo que dure este relleno para comprobar que los caños no han sido dañados durante dicha operación. Una vez terminado el relleno, la presión se mantendrá durante treinta (30) minutos más, como mínimo.

En el caso que la pérdida sea inferior o igual a la establecida, pero que se observare que la misma se encuentra localizada, entonces deberá ser reparada, previo a la aprobación de la prueba.

Si las pérdidas no sobrepasan las admisibles ni son superiores a las obtenidas en la prueba a zanja abierta se dará por concluida y aprobada la prueba hidráulica a "zanja rellena".

Si durante la prueba a "zanja rellena" se notaran pérdidas superiores a las admisibles, el Contratista deberá descubrir la cañería hasta localizarlas, a los efectos de su reparación.

Si así lo indicare el Inspector de Obra, el Contratista deberá mantener la presión de prueba hasta que se termine de rellenar totalmente la zanja, lo que permitirá controlar que los caños no sean dañados durante la terminación de esta operación.

Pruebas de Infiltración

Además de las pruebas hidráulicas indicadas anteriormente, deberán realizarse pruebas de infiltración en las cañerías que queden debajo del nivel superior de la napa freática. Las mismas se realizarán taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco, se medirá el volumen ingresado en 24 horas, el cual no deberá superar el siguiente valor:





$$V_i = 0,001 \cdot d' \cdot L \cdot h_n$$

Donde:

V_i : volumen infiltrado (m³)

L : longitud del tramo (m).

d' : diámetro interior (m).

h_n : altura de la napa sobre el eje del tubo en metros (m).

No se considerará aprobada la colocación del tramo correspondiente, si el valor de infiltración excede el máximo estipulado.

La prueba de infiltración se realizará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural. El costo de estas pruebas deberá estar incluido en el precio de la instalación de la cañería.

Medición y Certificación

La provisión, transporte y colocación de cañerías, incluidos accesorios, pruebas y todos los trabajos y provisiones detallados en el presente artículo, se certificarán por metro lineal de cañería colocada y aprobada: Ítem “Provisión, acarreo y colocación de tuberías y accesorios.....” de acuerdo a:

La Certificación se hará conforme con lo siguiente:

- a) El 50 % del precio unitario contractual de estos ítems de la Planilla de Propuesta, con el acopio de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección. A través de un certificado de acopio.
- b) El 50 % del precio unitario anterior, con la colocación de las tuberías y piezas especiales una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección.

3.8. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.





Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítem descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será la instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Obras civiles

Obras, trabajos y materiales:

- Cementos
- Cales
- Áridos
- Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros

Tuberías:

Para cada tipo, material, clase y diámetro de las distintas tuberías, se indicará lo siguiente:

- Marca y Fabricante
- Tipo de junta
- Espesor del caño
- Longitud de cada caño
- Características de los aros de goma
- Presión de trabajo
- Presión de prueba
- Normas IRAM de construcción.
- Catálogos con características técnicas.





4. IMPULSIONES

4.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la ingeniería de detalle conforme al Proyecto de Licitación correspondiente a las impulsiones, a la documentación adjunta al presente pliego y, en caso de haber resultado adjudicada en la licitación la oferta con una alternativa presentada por el mismo Contratista, a la documentación técnica que justificó la oferta de la misma.

Fuera de los cambios que la eventual alternativa de la oferta adjudicada haya introducido, se procurará evitar modificaciones al Proyecto de Licitación y sólo por razones técnicas ampliamente justificadas.

La aceptación y aprobación del Proyecto Ejecutivo será potestad inapelable de la Inspección.

Los cambios en el diseño y características de las impulsiones que puedan surgir como resultado de los cálculos y verificaciones resultantes del Proyecto Ejecutivo, no darán derecho a reclamo alguno por parte de la Contratista por eventuales aumentos de costos que dichos cambios traigan aparejado.

Si el Oferente considera, referido a los temas de diámetro, clase y material de las tuberías de impulsión, autolimpieza, y sobrepresiones y depresiones por golpe de ariete, que puede diseñar un sistema más conveniente desde el punto de vista técnico económico, deberá presentar una propuesta Alternativa.

4.2. CÁLCULO DE LAS IMPULSIONES

En el Proyecto Ejecutivo el Contratista deberá considerar los siguientes criterios:

- Las estaciones de bombeo ya están definidas en cuanto a su emplazamiento y capacidad. La ejecución de otra estación de bombeo, el cambio de ubicación de alguna de las proyectadas o la modificación en el diseño deberá estar plenamente justificado.
- El diámetro, la clase y los dispositivos antiariete (tanques ARAA y válvulas combinadas de aire) deberán ser verificados mediante la utilización de un programa de simulación considerando las presiones de trabajo en condiciones normales de operación, con las sobrepresiones y depresiones originadas por efectos transitorios (golpe de ariete) a los caudales iniciales y futuros de diseño. Si se propusiera algún cambio con respecto a lo indicado en los planos del presente Proyecto de Licitación, se deberán justificar ampliamente los mismos con razones técnicas, cuya evaluación y aceptación quedarán sujetas a la resolución inapelable de la Inspección.





- En los planos del Proyecto de Licitación se indica la traza de las impulsiones. A partir de los relevamientos, el contratista deberá elaborar los planos planimetría y de perfiles altimétricos, con la resolución de las interferencias (cruce de canales, rutas, etc.), indicando las progresivas de las cámaras de acceso, cámaras de limpieza, válvulas de aire, dispositivos de maniobra y control, transiciones, y cualquier otra instalación requerida en las impulsiones para su instalación y posterior operación.
- La tapada mínima de las impulsiones será de 1,10 m. En los sectores con tránsito vehicular la tapada mínima será de 1,20 m.
- En la traza de la impulsión se deberá procurar mantener una pendiente mínima en los tramos ascendentes del dos por mil (2‰) y del tres por mil (3 ‰) en los tramos descendentes. En los puntos altos de quiebre se deberán colocar válvulas de aire y en los puntos bajos válvulas de limpieza. La utilización de pendientes menores deberán estar plenamente justificadas.
- Para evitar sedimentaciones en la tubería de impulsión la velocidad del fluido deberá ser mayor a 0,60 m/s. Si la velocidad a caudal inicial es menor a este valor, se deberá indicar la forma de operar el sistema estación de bombeo-impulsión para evitar la septización del líquido cloacal y la excesiva acumulación de sedimentos dentro de la tubería.

4.3. REPLANTEO DEFINITIVO

Dado que la presente obra se realiza en zona densamente urbanizada con una desarrollada red de desagües pluviales, rutas, autopistas, vías férreas, con tendidos de gas natural, agua corriente, telefonía, electricidad, etc., será absolutamente necesario verificar las trazas de las instalaciones preexistentes según planos, con sondeos y excavaciones exploratorias, a fin de evitar roturas y daños en las mismas.

Para los cruces con desagües pluviales deberá tenerse en cuenta lo indicado en estas E.T. “Aclaración Especial” del presente pliego.

Para el resto de los cruces de interferencias se respetarán las disposiciones vigentes, tal como se indica en el presente pliego para cada caso en particular.

La Inspección podrá ordenar la ejecución de sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de las instalaciones que indiquen los planos u otras no anotadas, estos sondeos serán por cuenta del Contratista.

Todos los gastos que demanden estas tareas se encontrarán incluidos en los ítems detallados de obra, no dando en consecuencia lugar a reconocimiento de mayores costos.





4.4. MATERIALES PARA LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN

Generalidades

El Proyecto de Licitación, en su conjunto constituye la base para la propuesta básica que obligatoriamente deberá presentar el Oferente.

El Proyecto de Licitación incluye la instalación de tuberías de impulsión de PRFV y de dispositivos antiariete. Es decir que el Oferente deberá presentar obligatoriamente una propuesta económica para construir las obras licitadas conforme a este P.E.T.P. y los planos y planillas adjuntos.

El Oferente podrá presentar una o más propuestas Alternativas, incluyendo variantes al sistema planteado en el Proyecto de Licitación, tanto en lo referente al diámetro y la clase de la tubería, como en los dispositivos antiariete utilizados. Asimismo, podrá si así lo estima conveniente, presentar alternativas de materiales, optando por algún tipo de tubería indicada en el ítem “Materiales para Tuberías” que figura a continuación.

De optar por una alternativa, el Oferente deberá justificar la selección del tipo de tubería que hizo en función de las razones técnicas y/o económicas que haya considerado. La selección del diámetro económico de la Alternativa deberá ser determinada por el método de Cammerer, teniendo en cuenta la totalidad de los costos constructivos, operativos y de mantenimiento. Teniendo especial consideración en el consumo de energía eléctrica, para la cual adoptará un costo por kilowatt hora (Kwh) correspondiente al prestador del servicio eléctrico.

En todos los casos Oferta Básica u Oferta Alternativa, el Oferente deberá indicar en su oferta junto a los Datos Garantizados el listado de normas que cumplen las tuberías. Estas normativas al menos deberán referirse a: vida útil (bajo carga y corrosión), resistencia del material, rigidez y resistencia estructural de la tubería enterrada.

En todos los casos Oferta Básica u Oferta Alternativa, el Oferente deberá incluir en su oferta las notas de compromiso por parte de las empresas proveedoras de tuberías, en las cuales se comprometan a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en el inicio de la colocación de la cañería y cuando se haga la primera verificación de la deflexión a tapada completa y, posteriormente, contar con su presencia al menos cada quince (15) días, para asegurar su correcta colocación. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de cañería si no ha concurrido el personal del proveedor de caños en los casos indicados.

Materiales a Emplear en la Oferta Básica

Para la propuesta básica en lo referente a las impulsiones está definido el empleo de tuberías de acuerdo a los Planos de Licitación y a la normativa que se señala en este pliego:

- Tuberías de PRFV Clase 10





- Tuberías de Acero en los múltiples de impulsión, cruces de tipo superior con la tubería sujeta al tablero de los puentes y otras singularidades.

Materiales a Emplear en la Oferta Alternativa

En la propuesta alternativa las impulsiones deberán respetar la traza del Proyecto de Licitación, pudiendo el Oferente presentar las siguientes alternativas de materiales de las conducciones:

- Tubería de PVC de diámetro mayor a 400 mm y menor a 630 mm
- Tuberías de PEAD
- Tuberías de Hierro Dúctil

Las tuberías para las impulsiones deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Certificado de conformidad de calidad expedido por el IRAM (sello IRAM o certificación de partida: norma IRAM u otras internacionales).
2. Las cañerías tendrán junta estanca.
3. Deberán verificar estructuralmente a la solicitud de las cargas externas para las condiciones de instalación definidas en el Proyecto, con los coeficientes de seguridad que establezcan las normas vigentes o el presente Pliego.
4. Las características de las cañerías, sus juntas y piezas especiales se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones Técnicas.
5. El Oferente indicará en planilla especial los tipos de caños ofertados discriminados por tramo, por diámetro nominal e interno, clase, marca, fabricante, longitud, tipo de junta, y todo otro dato que permita evaluar el material propuesto.
6. El Oferente deberá presentar antecedentes de empleo comprobables en obras de igual o superior nivel de requerimiento que las pautadas en este pliego.
7. Los diámetros internos y los materiales de la cañería, permitirán conducir un caudal igual o mayor que los indicados en las planillas y planos del Proyecto de Licitación. Para lo cual deberá demostrar con resultados de ensayos los coeficientes de rugosidad adoptados de las tuberías.
8. El Contratista tomará a su cargo la corrección de los Planos de Licitación, en función de las nuevas características de los materiales propuestos, debiendo verificar que se cumplan similares o mejores condiciones de funcionamiento hidráulico, para lo cual las presiones de trabajo en régimen permanente a la máxima capacidad de diseño, no podrán en ningún caso ser mayores que las presiones máximas producidas con el material de la cañería propuesto en el pliego. Dicho de otro modo, la alternativa propuesta no podrá comprometer a futuro un consumo energético mayor que el producido por las instalaciones proyectadas y propuestas en el pliego.





Tuberías de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

En las impulsiones, el material a utilizar será PRFV PN 10 de conformidad con la norma ANSI/AWWA C-950 “Tubos de fibra de vidrio con presión interna”.

Tanto la clase como la rigidez de los tubos a emplear serán cuidadosamente establecidas durante la etapa de Proyecto Ejecutivo y conformadas mediante los ensayos previstos en las normas aquí mencionadas, y se ajustará a lo indicado en estas E.T.

Los caños de PRFV deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones, con las Normas IRAM, ANSI-AWWA y ASTM correspondientes y vigentes en el momento de la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural basadas en la norma AWWA M-45; para la construcción, testeo y sistema de unión de acuerdo a la norma ANSI-AWWA C-950/95, ambas normativas para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados.

El Contratista deberá verificar:

- Clase.
- Presión de trabajo: Para las impulsiones la clase de la tuberías será igual o mayor a la presión de trabajo y verificada al golpe de ariete.
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

El Contratista deberá presentar la documentación que avale los ensayos de Base de Diseño Hidrostático (HDB) según la Norma ASTM 2.992 y que demuestre la vida útil del tubo.

Los tubos deberán responder a las Normas IRAM 13.431 “Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio. Medidas” e IRAM 13.432 “Tubos de poliéster insaturado reforzado con fibra de vidrio destinados al transporte de agua y líquidos cloacales con presión o sin ella. Características y métodos de ensayo” y las referenciadas.

La rigidez de diseño de los tubos se calculará en función de las condiciones de servicio a que estén sometidos y de las características de fabricación del material, pero si esta rigidez de diseño calculada es menor que 5.000 N/m^2 el tubo se fabricará respetando esto último.

Para los cálculos hidráulicos se aceptará para los conductos a presión un valor de coeficiente “C” de Hazen y Williams máximo de 140.





La cañería también deberá responder a las siguientes Normas ASTM:

- ASTM D5365 “Standard test method long term ring-bending strain of fiberglass pipe”, referente a los ensayos de vida útil de cañería con deformaciones por flexión.
- ASTM D3262 “Standard specification for Fiberglass sewer pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a gravedad.
- ASTM D3754 “Standard specification for Fiberglass sewer and industrial pressure pipe”, referente a cañerías para uso cloacal a presión.
- ASTM D3839 “Standard practice for underground installation of fiberglass pipe” y Manual M-45 “Fiberglass pipe design”, referente a la instalación de la cañería.

Respecto a la verificación del contenido del monómero estireno rige lo especificado en la Norma IRAM 13.435.

Para evaluar la corrosión interna que se pueda producir en los tubos y caracterizar la eficiencia de la barrera química con la que cuenta el tubo ensayado, rige lo especificado en la Norma IRAM 13.433 "Método de determinación de la resistencia química, bajo tensión por deformación" y en la Norma ASTM D3861 que establece los ensayos de corrosión - deformación a que serán sometidos los caños.

Para la determinación de la estanqueidad de la junta, aplicable a los tubos de PRFV con unión deslizante (junta con aro elastomérico), rige lo especificado en la Norma IRAM 13.440, ASTM D4161 e ISO 8.639.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supplí, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer Seals for pipe joints in drains and sewers”.

El ensamblado de las tuberías de PRFV se realizará mediante uniones por espiga y enchufe con doble aro de goma o bien con acoplamientos de manguito con junta de aro simple de goma. No se permitirá bajo ningún concepto el uso de adhesivos como método de unión.

Se aceptarán las uniones laminadas en caso de ser necesario efectuar alguna reparación y/o adaptación de longitudes de tuberías de PRFV.

En aquellos casos en que los caños deban llevar bridas, las mismas deberán responder en lo referente a espesor y perforado a la brida del accesorio o válvula que será instalado.





Mediante inspección ocular deberá verificarse en todos los tubos moldeados y terminados que no existan afloramientos de fibras hacia el exterior de la superficie, comprobándose, además, que haya un recubrimiento interno de resina con o sin refuerzo de un espesor mínimo de un (1) mm por encima de la capa de refuerzo subyacente.

Respecto a los accesorios y piezas de conexión o derivación, siempre que las condiciones de servicio así lo permitan, todas las piezas especiales o estructuras complementarias serán fabricadas en PRFV con el fin de homogeneizar el sistema de conducción, evitándose fenómenos de corrosión de carácter parcial inherentes a otros materiales.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

El Contratista será el único responsable del adecuado almacenaje de los caños, accesorios y aros de goma. Cuando se depositen los tubos directamente en el suelo se deberá asegurar que la zona sea plana y que esté exenta de piedras u otros escombros que puedan dañar el tubo.

Si los tubos fueren apilados se deberán separar las camadas mediante tablas de madera con cuñas en los extremos. La altura máxima para apilar tubos será de dos metros.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Los aros de goma deberán almacenarse en zonas resguardadas de la luz, no estando en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolventes.

El Contratista será el único responsable del adecuado ensamblado de las cañerías. Deberá tener especial cuidado en la limpieza de los aros de goma, de los alojamientos de los mismos y de las espigas de los tubos y accesorios, así como, de la lubricación de la parte libre de los aros y de las espigas.

Deberá alinear tanto vertical como horizontalmente los dos tubos a ser ensamblados y realizar la fuerza de montaje en forma gradual con tiracables o aparejos de palanca; no se permitirá realizar dicha fuerza mediante el balde de retroexcavadoras o equipos similares.

Si es necesario, terminado el ensamblado del último tubo este se podrá mover para generar el ángulo requerido.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los datos siguientes: marca, diámetro nominal, clase, rigidez, fecha y lote o número individual de fabricación.

La conexión a las cámaras y estructuras de hormigón en general se efectuará mediante un manguito de empotramiento de PRFV del diámetro correspondiente, con la superficie exterior preparada para empotrar en el hormigón y campana o enchufe con junta elástica en el otro.





Tuberías de Acero

Las tuberías de acero a emplear en las columnas de elevación de las electrobombas sumergibles, en los múltiples de impulsión de las mismas y en los cruces superiores de arroyos sujetos al tablero del puente serán al carbono, bridadas y/o soldadas.

Las piezas especiales y tubos rectos serán probados a una presión de 10 kg/cm². Las bridas responderán a las Normas I.S.O.

Las tuberías de acero tendrán un espesor mínimo de 6,35 mm y su diseño, construcción e instalación, como también la de las piezas especiales, se efectuarán de acuerdo con las recomendaciones de cálculo indicadas en el Manual AWWA M11 (Steel Pipe, Design and Installation) o Norma ASTM-A139 grado de acero B.

Las uniones soldadas responderán a las Normas AWWA C-206-91, y se realizarán por operarios calificados. En el caso de conexiones bridadas, las dimensiones y perforado de las bridas responderán a la Norma ANSI/AWWA o ISO, si el Contratista optara por otra norma deberá indicarlo en el Proyecto Ejecutivo.

El diámetro interior de las bridas responderá a la tubería sobre la cual se soldará y deberá ser tal que le permita montarse sobre la misma posibilitando así su soldado con doble filete uno a cada lado de la brida, del mismo espesor del caño. El filete interior estará terminado de forma de no pasar la superficie interior del caño ni la cara interior de la brida.

Los bulones y tuercas de acero que se utilicen en las uniones entre bridas recibirán un baño electrolítico de cadmio o de otro material resistente a la corrosión.

Las piezas serán protegidas interior y exteriormente mediante pintura epoxi de trescientos (300) micrones de espesor como mínimo, previo arenado, mediante la aplicación de tres (3) manos, cada una de las cuales se aplicará transcurridas 24 a 48 horas de aplicada la anterior.

Cuando se requieran juntas de desarme, éstas serán de acero del tipo Dresser, cumplirán con los requisitos establecidos en el Manual AWWA M11. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero.

Los tubos y piezas especiales que deban empotrarse en los muros, serán galvanizados por inmersión en caliente y revestidos exteriormente con resina epoxy-bituminosa con un espesor no inferior a 150 micrones e interiormente con esmalte epoxi apto para estar en contacto con líquido cloacal.

En correspondencia con cada equipo de bombeo se instalará una válvula de retención, una válvula esclusa y una junta elástica o de desarme. Las uniones de los accesorios y tramos de cañerías del múltiple de impulsión deberán efectuarse por medio de bridas.





El Contratista elaborará planos de detalle de las tuberías con despiece, cómputo métrico, etc. incluyendo la conexión a las bombas, al sistema antiariete, en los tramos a la intemperie y en la transición a las tuberías de impulsión de PRFV u otro material seleccionado que surja de una Propuesta Alternativa. Esta documentación formará parte del Proyecto Ejecutivo para su análisis por parte de la Inspección.

Tuberías de Poli Cloruro de Vinilo (PVC)

Las cañerías de PVC para conducción de líquido cloacal a presión, así como sus accesorios, se construirán con tubos producidos por extrusión, utilizando como materia prima únicamente policloruro de vinilo rígido, libre de plastificantes y carga.

Los caños, los accesorios, y las piezas especiales de conexión se vincularán con uniones del tipo junta elástica (espiga-enchufe) con aro de goma.

Todas las piezas de conexión serán de PVC moldeado por inyección (se admitirá el termomoldeado en fábrica utilizando tubos de calidad IRAM sólo para curvas).

No se aceptará el termomoldeado de piezas o enchufes en obra.

Los tubos de PVC para conducción de líquido cloacal deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.325 “Tubos y enchufes de unión de policloruro de vinilo rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales” e IRAM 13.326 “Tubos de policloruro de vinilo rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales – Características”.

Los aros elastoméricos de las juntas, para esos tubos, deberán estar fabricados en caucho sintético y cumplirán lo establecido en la norma IRAM 113.047 “Aros, arandelas y planchas de caucho sintético tipo cloropreno, para juntas de cañería (para líquidos cloacales y residuales)”, debiendo verificar resistencia química y elástica, o con alguna de las normas siguientes:

- ISO 4633 “Rubber seals – Joints rings for water supplí, drainage and sewerage pipelines – Specifications for materials”.
- ASTM F477 “Elastomerics Seals (gaskets) for joining plastic pipe”.
- DIN 4060 “Elastomer seals for pipe joints in drains and sewers”.

Los tubos de PVC para conducciones de impulsión serán Clase 10 y deberán verificar lo establecido por las normas IRAM 13.350 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Dimensiones (Para agua potable)” e IRAM 13.351 “Tubos de poli (cloruro de vinilo) rígido – Características”.

El Contratista deberá presentar a la Inspección para su aprobación, con suficiente antelación, las correspondientes memorias de cálculo de diseño estructural y de propiedades de las tuberías para cada diámetro y presión con los correspondientes datos garantizados de acuerdo a las normativas aquí señaladas.

El Contratista deberá verificar:





- Clase.
- Presión de trabajo: En el caso de cañerías para colectores una presión equivalente a una columna de agua de altura igual a la tapada de la cañería y no menor de dos (2) m.c.a. (desborde por boca de registro).
- Deflexión.
- Cargas combinadas (estáticas y dinámicas).
- Pandeo o inestabilidad del equilibrio.

El valor de la deflexión máxima a largo plazo no deberá superar el 5% o el valor indicado por el fabricante si es menor. La deflexión inicial no deberá superar el 3%.

En lo referente al manipuleo, carga, descarga, transporte, almacenamiento y estibaje es de aplicación lo establecido en la Norma IRAM 13.445 "Directivas para el uso de PVC rígido, manipuleo, carga y descarga, transporte, almacenamiento y estibaje" y las recomendaciones del fabricante, que no contradigan a dicha norma.

Para el manipuleo de los tubos y accesorios se deberán utilizar sogas de nylon o fajas teladas. No se permitirá el uso de eslingas metálicas.

Con respecto a la excavación de zanjas, preparación y tendido de cañerías, relleno de zanjas y métodos de ensayo de resistencia a la presión hidráulica, se aplicará lo establecido por la Norma IRAM 13.446 (Parte I, II, III y IV).

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, rigidez, fecha y número individual de fabricación.

Cada partida de cañería deberá ser sometida en fábrica a una prueba hidráulica equivalente a una presión de dos (2) veces la presión nominal, de acuerdo al plan de inspección y muestreo a establecer por el IRAM.

Para los cálculos hidráulicos se aceptará para los conductos a presión un valor de coeficiente "C" de Hazen y Williams máximo de 140.

Conexiones:

Las conexiones de la cañería de PVC nueva con la de PRFV nueva se realizarán directamente mediante el ensamblado del enchufe de PVC en la espiga de PRFV.

La conexión a estructuras de hormigón se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el sector a empotrar y espiga para junta elástica en ambos extremos.

La conexión a bocas de registro se efectuará mediante un mango de empotramiento de PVC, del diámetro adecuado, con la superficie exterior arenada en el extremo a empotrar y espiga para junta elástica en el otro.





Tuberías de Fundición Dúctil

Los tubos, accesorios, bridas, bulones, tuercas y arandelas a utilizar en las impulsiones responderán a los señalados en estas E.T. y de conformidad a la Norma ISO 2531-1991 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil para canalizaciones con presión".

Las tuberías podrán tener junta automática (espiga – enchufe) o bridadas, salvo lo especificado en el presente pliego, las consideraciones de este tipo de tuberías estará de acuerdo a lo señalado en el Artículo correspondiente a "Cañerías para conducción de desagües de Fundición Dúctil" de las E.T.

Los espesores mínimos de los caños y piezas especiales con presión interna serán los especificados por la Norma ISO 2531 para la clase K9.

Todos los tubos deberán contar con revestimiento interior de mortero de cemento, el cual responderá a la Norma ISO 4179/85 "Tubos de fundición dúctil para canalizaciones con o sin presión - Revestimiento interno con mortero de cemento centrifugado - Prescripciones generales" o versión posterior.

Los caños, accesorios y piezas especiales destinados al transporte de líquido cloacal deberán ser revestidos interiormente con una pintura epoxi apta para estar en contacto con él. El espesor mínimo total de película seca será de 150 micrones.

Todos los tubos deberán ser identificados en fábrica con los siguientes datos: diámetro nominal, clase, espesor, fecha y número individual de fabricación.

Tuberías de Polietileno de Alta Densidad (PEAD)

Las tuberías de PEAD a utilizar en las impulsiones serán Clase 10. La unión de las tuberías podrán ser electrofusión o termofusión. Las especificaciones de este tipo de cañerías estarán de acuerdo a lo señalado en el Artículo correspondiente.

4.5. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN

Generalidades

Las especificaciones y requerimientos para la colocación de las tuberías de impulsión responderán en líneas generales a lo señalado para colectores cloacales en los siguientes subíndices del Artículo "Colocación de las Tuberías" de este pliego:

- Condiciones de Instalación.
- Tapada Mínima.
- Precaución en la Colocación e Tuberías y Piezas Especiales.
- Bloques de Anclaje.
- Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías.





- Flotación de los Tubos.
- Limpieza de las Tuberías.
- Instalación de las Tuberías.
- Uniones con Juntas Elásticas.
- Verificación de la Deflexión de las Tuberías.
- Instalaciones en Pendiente.

Las especificaciones y requerimientos para la excavación de zanjas, tapada y compactación para las tuberías de impulsión responderán a lo señalado para colectores cloacales en el Artículo “Movimiento de Suelos” de este pliego. La forma de medición y pago de las zanjas para colocación de tuberías de impulsión se liquidará por metro cúbico de la forma que se detalla en dicho artículo de estas E.T.

Las especificaciones para la rotura y reconstrucción de los pavimentos de hormigón, flexibles, de tierra y veredas, incluyendo la reconstitución de bases y subbases para las tuberías de impulsión, responderá a los señalados para colectores cloacales en el Artículo “Rotura y reparación de pavimentos y veredas”. En la Planilla de Propuesta se tiene un único ítem referido a la rotura y reparación de pavimentos que incluye los colectores e impulsiones. La forma de medición y pago para la impulsión se liquidará por metro cuadrado de la forma que se detalla en dicho artículo de estas E.T.

Pruebas Hidráulicas

Generalidades

El Contratista deberá efectuar, a su cargo, las pruebas hidráulicas en las cañerías a colocar, en la forma en que se detallan en este numeral.

Deberá informar a la Inspección con suficiente antelación, cuando realizarán dichas pruebas y no podrá ejecutarla sin la presencia de la misma.

Una vez instaladas las tuberías de impulsión, serán sometidas a la presión hidráulica de prueba de una vez y media la presión correspondiente a la clase del tubo. Se realizará en todos los casos con el objeto de verificar la correcta colocación e instalación de los tubos y accesorios y comprobar si los materiales empleados están libres de defectos y roturas.

El Contratista realizará todas las inspecciones y pruebas hidráulicas que se indican con anterioridad en este pliego.

No se admitirán pruebas de juntas individuales, debiendo probarse todo el tramo con agua a la presión de prueba.

Las cañerías instaladas, incluidas las válvulas, serán sometidas a las pruebas de presión interna a zanja abierta y a zanja rellena por tramos, cuyas longitudes serán determinadas por la Inspección de Obra.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas que se realicen, será reemplazado o reparado según





sea el caso, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas.

Asimismo, serán por cuenta y cargo del Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que él suministrará. Todos estos gastos deberán encontrarse incluidos en el precio correspondiente al ítem provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Propuesta.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento, debiendo colocarse un mínimo de tres (3) por tramo de prueba. El Contratista presentará los certificados de calibración, cuya fecha no deberá ser anterior a los ciento ochenta (180) días de la fecha de prueba de la cañería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

El resultado satisfactorio de las pruebas parciales no exime al Contratista de las responsabilidades durante el período de garantía de la totalidad de la obra contratada, ante futuras fallas o deterioros en los tramos ensayados.

Cañerías a presión:

En cada tramo se efectuarán dos pruebas: una a "zanja abierta" y otra a "zanja rellena.

Se deberá llenar la cañería con agua, de manera tal de asegurar la eliminación total del aire ocluido en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas. Todas las derivaciones deberán estar cerradas.

La tubería se mantendrá llena con agua a baja presión ($0,5 \text{ kg/cm}^2$) como mínimo durante seis (6) horas, si la misma es de material plástico o metálico, o veinticuatro (24) horas. Al término de dicho plazo se inspeccionará el aspecto exterior que presenta la cañería. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas será motivo de reemplazo de los materiales afectados.

Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a "zanja abierta", manteniendo la presión de prueba durante quince (15) minutos como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones, ni pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro. Luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la cañería a presión durante una (1) hora más. En este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.





Si algún caño, accesorio, junta o válvula acusara exudaciones o pérdidas visibles, se identificarán las mismas, se descargará la cañería y se procederá a su reparación. Las juntas que pierdan deberán ser rehechas totalmente. Los caños que presenten exudaciones o grietas deberán ser reemplazados. Si las pérdidas fueran considerables deberá reemplazarse todo el tramo de cañería por uno nuevo.

Una vez terminada la reparación se repetirá la prueba desde el principio, las veces que sea necesario hasta alcanzar un resultado satisfactorio.

La presión de prueba deberá medirse a nivel constante en el dispositivo que se emplee para dar la presión indicada. La merma del agua debido a las pérdidas no deberá medirse por descenso del nivel en el dispositivo, sino por la cantidad de agua que sea necesaria agregar para mantener el nivel constante durante los lapsos indicados.

La pérdida de agua (en litros) a presión constante, en el tramo de tubería sometido a prueba hidráulica, se determinará mediante la fórmula:

$$Q (L) = K * d(cm) * N * [P(m)]^{1/2} * T(hs)$$

Donde:

Q = caudal de agua perdido, en litros

d = diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.

K = constante:

K = 0,00082 para cañerías plásticas.

K = 0,0009 para cañerías metálicas.

N = número de juntas en el tramo ensayado.

P = presión hidrostática, medida por el manómetro, expresada en metros de columna de agua.

T = tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 1 hora.

Una vez terminada y aprobada la prueba hidráulica a “zanja abierta” deberá bajarse la presión de la cañería sin vaciarla y rellenarse y compactarse completamente la zanja hasta alcanzar una altura mínima de 0,30 m sobre el trasdós de la cañería. A partir de ese momento se procederá a efectuar la prueba a “zanja rellena”, aumentando la presión hasta la de prueba y manteniéndola durante treinta (30) minutos como mínimo. Se procederá a la inspección del tramo correspondiente, no deberán observarse pérdidas ni disminuciones en la marca del manómetro. En caso que esto sucediera deberán realizarse las reparaciones correspondientes y repetirse la prueba hidráulica desde el principio.

Los extremos cerrados se anclarán convenientemente contra las paredes de la zanja a fin de neutralizar el empuje que sobre ellos ejerza.





Toda prueba hidráulica para que sea aprobada deberá efectuarse en presencia de la Inspección Técnica, y antes de transcurridos diez (10) días desde la colocación de las tuberías, caso contrario se aplicarán las penalidades previstas en el Pliego Particular de Condiciones.

Los extremos cerrados se anclarán convenientemente contra las paredes de la zanja a fin de neutralizar el empuje que sobre ellos ejerza.

Medición y Certificación

Tuberías de Acero

La provisión, transporte y colocación de las tuberías de acero y accesorios en las columnas de elevación de las electrobombas sumergibles y en los múltiples de impulsión de las mismas incluidos bloques de anclaje, pruebas y todos los trabajos y provisiones detallados en este pliego, se certificarán globalmente conforme al Ítem de la Planilla de Propuesta de acuerdo a:

- a) El 50 % del precio unitario contractual del ítem, al colocarse las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección.
- b) El 50 % restante del precio unitario anterior, una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección.

Tuberías de PRFV

La provisión, transporte y colocación de cañerías, incluidos accesorios, pruebas y todos los trabajos y provisiones detallados en el presente artículo, se certificarán por metro lineal de cañería colocada y aprobada, correspondientes al Ítem de acuerdo a:

La Certificación se hará conforme con lo siguiente:

- a) El 50 % del precio unitario contractual de estos ítems de la Planilla de Propuesta, con el acopio de las tuberías y piezas especiales, a satisfacción de la Inspección.
- b) El 50 % del precio unitario anterior, con la colocación de las tuberías y piezas especiales una vez efectuadas las pruebas hidráulicas de conformidad con la Inspección.

4.6. NUDOS

A los efectos de poder evaluar la Obra, el Oferente deberá presentar en Planilla, separada de la Planilla de Cotización, el costo unitario de los distintos accesorios que componen cada nudo del Ducto a ejecutar.

4.7. ANCLAJE DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

Todos los ramajes y curvas como así también todas aquellas partes de la cañería sujetas a desplazamientos o empujes por acción de la presión del líquido se anclarán al terreno por medio de dados o macizos de hormigón tipo "D".





El Contratista deberá presentar a la Repartición para su aprobación previa, croquis y cálculo de los apoyos a ejecutar.

En todos los casos, el costo que demande la ejecución de estos trabajos se considera incluido dentro de los precios contratados.

A los fines de la Licitación, se sugiere dimensionar los dados de anclaje de acuerdo a la siguiente tabla:

Diámetro exterior (DN)	H (mts)	l (mts)
50 – 63	0.20	0.40
75 –90	0.30	0.50
110	0.40	0.60
140	0.4	0.80
160	0.50	0.90
200	0.65	1.10
300	0.70	1.25
400	0.80	1.40

siendo:

- 1: el ancho de la base de apoyo sobre el terreno.
- H: la altura del dado de hormigón
- 1/2: la distancia entre la pieza a empotrar y el terreno sobre el cual va a apoyar el dado de hormigón.

La forma de los dados será troncocónica, de dimensiones l (ancho base mayor), h (altura o espesor del dado de Hormigón) y 1/2 (altura del tronco de cono), siendo el ancho de la base menor el correspondiente a la pieza a empotrar.

Se prestará especial importancia a que el terreno sobre el cuál se transmitirá el empuje no haya sido removido o degradado, caso contrario se excavará hasta encontrar el terreno natural.

Todos los bulones que deban ir en contacto con el terreno serán de fundición gris común.

4.8. AMOJONAMIENTO

Se amojonará todo cambio de dirección del eje de las cañerías. En este caso el mojón deberá llevar una indicación especial que la diferencia del resto de los mojones. Asimismo se amojonarán los cruces de cañerías con los caminos.

Para el amojonamiento de los tramos rectos se deberá colocar un mojón cada doscientos cincuenta metros (250 m.) como máximo de distancia entre los mismos. Irán colocados en forma alternada a dos metros (2 m.) del eje de la cañería para los tramos fuera del camino. En los tramos en correspondencia con el camino se colocaran Junto al alambrado o cerco más próximo.

El Contratista deberá presentar proyecto de los mojones a construir, el que será aprobado por el Inspector de Obra. El gasto que demande el





cumplimiento de estos trabajos se considerará incluido en la colocación de la cañería.

4.9. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítem descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Para la provisión de los equipos a incorporar a la obra, deberá presentarse un aval firmado por cada uno de los proveedores de los mismos, donde conste el compromiso de provisión y de asistencia técnica en la etapa de instalación, verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos por el fabricante y debiendo otorgar en dicha instancia una garantía firmada de correcta





instalación y funcionamiento. Dicha garantía no libera al Contratista de su total responsabilidad.

Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

El Oferente deberá presentar las garantías expresas de los fabricantes o sus representantes en el país, de reposición parcial o total de los equipos y aparatos ante defectos de fabricación, sin cargo para el Comitente, hasta la Recepción Definitiva de las obras. El Comitente se reserva el derecho de verificar el cumplimiento de los proveedores en los aspectos relacionados con los servicios de pos venta, reparaciones y reposición de repuestos por lo que deberá adjuntarse antecedentes de equipos provistos en el país indicando además cliente y dirección.

Los repuestos de las cañerías serán entregados antes de la Recepción Provisoria y no podrán ser utilizados por el Contratista para efectuar servicios o reparaciones durante el plazo de garantía, sino que deberán ser entregados al Comitente, para ser utilizados a partir de la Recepción Definitiva de la Obra.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Tuberías:

Para cada tipo, material, clase y diámetro de las distintas tuberías, se indicará lo siguiente:

- Marca y Fabricante
- Tipo de junta
- Espesor del caño
- Longitud de cada caño
- Características de los aros de goma
- Presión de trabajo
- Presión de prueba
- Normas IRAM de construcción.
- Catálogos con características técnicas.





5. PIEZAS ESPECIALES, VÁLVULAS Y CÁMARAS

5.1. PIEZAS ESPECIALES

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

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas.

Así mismo 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. También deberá presentar planos de detalle para todas las piezas especiales no tipificadas o de fabricación especial. Para las tuberías de hierro dúctil, las piezas especiales serán del mismo material y responderán a la Norma ISO 2531.

Para las tuberías de PRFV, las piezas especiales deberán ser del mismo material y responderán a las mismas especificaciones que los tubos rectos de PRFV.

La certificación se efectúa conjuntamente con la tubería en la cuál se instalan las piezas especiales.

5.2. VÁLVULAS, JUNTAS Y ACCESORIOS

Válvulas Mariposa

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa completas y funcionando, de acuerdo con lo señalado en este artículo. Así mismo deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento.

El eje que podrá ser único o formado por dos semiejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

Las válvulas deberán cumplir, con la Norma ISO 5752 Serie 14, o con la Norma AWWA C-504 y serán del mismo diámetro que la tubería, para una presión de trabajo no inferior a 10 kg/cm². Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético. Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. El sistema de





estanqueidad del eje debe ser estándar de empaque tipo en V (split-V type) u otro aprobado. El pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

Las bridas responderán a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Solo se instalarán válvulas mariposa en cámaras, según se indique en los planos de Proyecto Ejecutivo.

Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se instalarán con el eje o semiejes en posición horizontal, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que eventualmente pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería, dañando el cierre.

En el caso de válvulas de obturador excéntrico, deberán montarse de forma que éste quede aguas arriba en relación a la mariposa para que la propia presión del agua favorezca el cierre estanco.

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

Válvulas de Aire

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire, completas y funcionando, en las tuberías de impulsión y en los lugares a definir en el Proyecto Ejecutivo de acuerdo con lo señalado en este artículo. Así mismo, deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de detalle para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento. Las válvulas de aire serán de fundición dúctil, para una presión de trabajo no inferior a 10 kg/cm².

Las válvulas de aire deben ser capaces de ventilar suficiente cantidad de aire de acuerdo a los sistemas de medición aprobados por el fabricante, mientras los tubos se están llenando y deberán permitir el ingreso de aire mientras se estén vaciando los tubos. También deberán dejar escapar el aire en sistemas bajo presión.

Válvula de Retención

El Contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando, de acuerdo con lo señalado en este artículo. Así mismo deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de detalle para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento. Cuando se instalen válvulas enterradas éstas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra. Según el tipo de válvula que emplee deberá cumplir con las siguientes especificaciones.





A. Válvulas de Retención Oscilantes:

Las válvulas oscilantes deberán tener una palanca exterior accionada por resorte o contrapesos según la Norma ANSI/AWWA C508. Salvo que en los planos de Proyecto Ejecutivo se indique lo contrario, deberá ser diseñada para una presión de trabajo no inferior a 10 Kg/cm^2 y tener una abertura que permita pasar todo el caudal del tubo. Deberán tener una cubierta que provea acceso a la clapeta u obturador.

El cuerpo de la válvula y la cubierta deberán ser de fundición dúctil.

B. Válvula de Retención con Resorte Interno:

Las válvulas de retención con resorte interno para bombas de desagües deben permitir el flujo del medio y ser del tipo de vástago accionada por resorte. Las válvulas se diseñarán para presiones de trabajo no inferiores a 10 Kg/cm^2 a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

El cuerpo de las válvulas de tamaños mayores de 80 mm debe ser de fundición dúctil, con bridas ISO 2531e ISO 7005-2; a menos de que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto Ejecutivo. Donde sea necesario deberá haber una estanqueidad positiva entre el asiento removible y el cuerpo de la válvula.

El obturador y el vástago serán de bronce según la Norma ASTM B 584.

C. Válvulas de Retención de Bola:

Estas válvulas se utilizarán para cloaca serán de bola metálica de elastómero y tornillería de acero inoxidable. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

El cuerpo será de fundición dúctil GGG-40 según DIN 1693, con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático).

Las válvulas a instalar serán aptas para una presión de trabajo no inferior a 10 Kg/cm^2 o la que se indique en los planos de Proyecto Ejecutivo.

Medición y Certificación

La medición y certificación de las válvulas de cierre, de retención, de aire y de limpieza, como así también, si correspondiese, las cámaras donde se encuentren alojadas, se efectuará de acuerdo al Ítem correspondiente de la Planilla de Cotización y una vez que la tubería se encuentre instalada a satisfacción de la Inspección.

La medición y la certificación de las piezas especiales se incluyen en cada caso en la tubería correspondiente y se certificarán conjuntamente con la misma.





5.3. CÁMARAS PARA VÁLVULAS Y ACCESORIOS EN GENERAL

Toda válvula sea de cierre, limpieza o de aire, así como los caudalímetros y/o cualquier accesorio especial que requiera de acceso posterior para operación o control, deberá estar ubicado en una cámara de hormigón la cuál tendrá las características adecuadas en cada caso para permitir la operación y/o facilitar el acceso. La certificación de las cámaras se efectuará conjuntamente con la válvula, caudalímetro o accesorio correspondiente.

Las cámaras serán de hormigón H-17, cuando se requiera por razones estructurales llevarán armadura conforme al cálculo respectivo y en función de la profundidad, cargas estáticas y dinámicas y tipo de suelo. Podrán ser construidas in situ o premoldeadas. En todos los casos se asegurará la calidad del material con relación a su estanqueidad y resistencia a la agresión de los líquidos conducidos, del suelo y del agua de la napa freática.

Las deficiencias que se notaran en las cámaras, deberán ser subsanadas por el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

La construcción de las cámaras comprende todos los trabajos indicados a continuación:

- Rotura de veredas y pavimentos, talado de árboles, remoción de instalaciones subterráneas, excavación en cualquier clase de terreno, vallado para contención de materiales, depresión de napa, achique, tablestacado, apuntalamiento.
- Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de las cámaras.
- Provisión y colocación de marco y tapa.
- Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
- Relleno, compactación y retiro de la tierra sobrante, incluso transporte al lugar indicado por la Inspección, hasta una distancia de quince (15) kilómetros.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

El Contratista proveerá e instalará todos los elementos necesarios para la correcta terminación y puesta en funcionamiento de todas las cámaras a ejecutar en la presente obra.

Las tapas de las cámaras serán reglamentarias para su uso en calzada o en vereda según corresponda. El material del marco y tapa será de hierro dúctil. Las tapas serán abisagradas, desmontables y llevarán cierre con sistema de bloqueo o traba antivandálica.





Salvo que en los Planos del Proyecto Ejecutivo se indique otra cosa, las tapas a instalar en calzada deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN.

Las tapas a colocar en vereda deberán resistir una carga de ensayo de 250 KN.

5.4. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítems descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

El Oferente deberá presentar las garantías expresas de los fabricantes o sus representantes en el país, de reposición parcial o total de los equipos y aparatos ante defectos de fabricación, sin cargo para el Comitente, hasta la





Recepción Definitiva de las obras. El Comitente se reserva el derecho de verificar el cumplimiento de los proveedores en los aspectos relacionados con los servicios de pos venta, reparaciones y reposición de repuestos por lo que deberá adjuntarse antecedentes de equipos provistos en el país indicando además cliente y dirección.

El Oferente deberá presentar un listado de repuestos mínimos de los equipos que proveerá. Deberá indicar Oficina Comercial en el país a la que se tendrá que remitir el Operador a los efectos de los servicios mencionados (post-venta, reparaciones y reposiciones) deber indicar y certificar tiempos de demora en respuesta en cada caso.

Los repuestos a ser considerados en la oferta en forma obligatoria y dentro de los Gastos Generales, corresponderán para la totalidad de los equipos electromecánicos necesarios para un período de operación de un (1) año a partir de la Recepción Definitiva, lo que surgirá teniendo en cuenta los rendimientos normales de los equipos especificados en los respectivos manuales de funcionamiento.

Los repuestos serán entregados antes de la Recepción Provisoria y no podrán ser utilizados por el Contratista para efectuar servicios o reparaciones durante el plazo de garantía, sino que deberán ser entregados al Comitente, para ser utilizados a partir de la Recepción Definitiva de la Obra.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Obras civiles

Obras, trabajos y materiales:

- Cementos
- Cales
- Áridos
- Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros
- Tapas de Chapa rayada.

Válvulas:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo:
- Cantidad:
- Diámetro nominal: mm





-
- Presión de prueba:
 - Resistencia: kg/cm^2
 - Estanqueidad: kg/cm^2
 - Materiales:
 - Cuerpo
 - Cuña
 - Vástago
 - Catálogos y/o folletos

Válvulas de Aire:

- Fabricante:
- Marca:
- Dimensiones:
- Materiales
- Cuerpo:
- Esferas:
- Presión nominal:
- Presión de prueba
- - Resistencia: kg/cm^2
- - Estanqueidad: kg/cm^2

Válvulas de Retención:

- Fabricante
- Marca Tipo
- Cantidad:
- Diámetro nominal: mm
- Presión de prueba:
- Resistencia: kg/cm^2
- Estanqueidad: kg/cm^2
- Materiales:
- Cuerpo
- Elemento de cierre
- Catálogos y/o folletos





6. DISPOSITIVO ANTIARIETE

6.1. GENERALIDADES

Para las impulsiones se ha previsto un dispositivo antiariete para proteger la instalación toda vez que ésta se vea afectada por los estados transitorios, el cuál deberá ser cuidadosamente verificado por el Contratista en función de las condiciones reales de instalación que resulten de su Proyecto Ejecutivo.

Dado que se cuenta con arrancadores suaves o progresivos capaces de controlar el arranque y la detención normal de las electrobombas, se deberán efectuar los cálculos del dispositivo antiariete para la situación más desfavorable: corte de energía eléctrica con todas las bombas funcionando, incluyendo la determinación de los volúmenes de agua y de aire de los tanques, espesor de chapa de acero y altura de implantación sobre el eje de la tubería.

El Proyecto de Licitación contempla la instalación de dos (2) tanques tipo ARAA – Antiariete con Reposición Automática de Aire para cada impulsión. Los mismos se instalarán en la misma estación elevadora conforme lo indican los planos.

Se deberán instalar sobre patas de acero de robustez adecuada y debidamente fijadas al hormigón para soportar los esfuerzos generados por las variaciones de presión y de velocidad que ocurren en los estados transitorios referidos. En su conexión a la tubería de impulsión llevarán una válvula mariposa para poder aislar el tanque de la instalación.

En general los tanques serán de gran robustez y aptos para intemperie, sus fondos serán del tipo torisféricos, las soldaduras deberán ser efectuadas con sumo cuidado y llevarán pintura de bicromato como antióxido y dos (2) manos de esmalte sintético de primera calidad.

El color de la pintura será el mismo que el del cuadro de salida de las electrobombas, a elección de la Inspección.

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES ARAA

Las características de los tanques ARAA se adjuntan en la Memoria Técnica.

Medición y Certificación

Se certificará globalmente con el precio del Ítem “Dispositivo Antiariete de Impulsión”, de acuerdo con el siguiente esquema:

- a) El 30 % del precio contractual del ítem mencionado a la provisión de todos los equipos en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan ya sea en obra o en fábrica)
- b) El 70 % del precio unitario contractual de los ítems mencionados al instalarse en obra los equipos una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento de conformidad con la Inspección.





7. HORMIGÓN Y ALBAÑILERÍA

7.1. GENERALIDADES

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayos de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados correspondientes a todas las estructuras a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la presente licitación, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos; y con las Normas Argentinas para Construcciones INPRES-CIRSOC 101 Cargas Gravitatorias y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

7.2. MATERIALES

Todos los materiales que se empleen serán sometidos en el laboratorio de obra o donde indique la Inspección, a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción del hormigón, y a ensayos periódicos de vigilancia una vez iniciados los trabajos, para verificar si responden a las especificaciones. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

Cemento Portland normal

Los cementos serán del tipo Portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de veintiocho (28) días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia. En caso de recibirse cemento de distintos orígenes, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

El cemento se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura los pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.





Cemento de alta resistencia a los sulfatos

Serán de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1669. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de veintiocho (28) días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m².

Áridos

Los agregados finos deberán ser de base silícea, totalmente libres de impurezas (partículas de arcillas, sales, limo, materia orgánica, etc.). La granulometría será uniformemente variable, aconsejándose una mezcla de arenas finas, medianas y gruesas, con módulos de fineza variando entre 2,2 y 3,8 con mayor proporción de estos últimos.

Para los agregados gruesos se empleará piedra triturada o cantos rodados, y zarandeados a efectos de obtener mayor resistencia y correcta granulometría. Deberán ser limpios y no contener materia orgánica ni partículas blandas. El tamaño máximo dependerá de la dimensión mínima de la estructura que se considere (entre 1/3 y 1/5 de la dimensión mínima de la sección). Las partículas lajosas (la máxima dimensión es mayor que cinco (5) veces la mínima de la sección), serán permitidas hasta un máximo del 1%.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos IRAM 1512; E-9 a E-11 e IRAM 1531; E-8 a E-10 sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con lo indicado a continuación:

- Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.
- Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción álcali-áridos.
- El contenido total de álcali del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%.
- Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando los pedidos de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

Aceros

Las barras serán de acero tipo ADN - 4200.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500.

Agua

No podrá contener sustancias orgánicas; ácidas (pH entre 5,5 y 8,5); materiales colorantes; aceite; petróleo y su tenor de sulfatos será menor de 150 p.p.m.





El agua de amasado y curado deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 y Norma IRAM 1601. Para ello se realizarán, previo a su uso, los análisis químicos que determinen su cumplimiento o no con las normas indicadas.

Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Para aquellas estructuras de hormigón indicadas en este Pliego y que estén en contacto con líquido será obligatorio el agregado de aditivos que aumenten la impermeabilidad del hormigón. La misma se podrá obtener a través del agregado de un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un superfluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad. Opcionalmente, estos aditivos pueden ser remplazados por el agregado de impermeabilizante para hormigones tipo KIM (Membrana interna Krystol), el cual se agregará a la masa de hormigón a razón de un 2% con respecto al peso del cemento. Se debe tener en cuenta que este producto produce un aumento en el asentamiento y por lo tanto se deberá reducir la incorporación de agua a la masa.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos y la Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado, el uso de otros aditivos; pero queda a criterio de ésta su aceptación. A tal efecto, el Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar. Luego de aprobados, no se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interferirá con la eficiencia de cada producto, ni producirá efectos perjudiciales sobre el hormigón. No se permitirá la incorporación de acelerantes de fragüe.

7.3. HORMIGONES

Generalidades

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201, apartados 6.6.2 a 6.6.4, y Anexos. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.





El diseño de las fórmulas de los hormigones será realizada por un profesional o laboratorio especializado en tecnología de hormigón, el que deberá ser aprobado por la Inspección.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra. También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

Durante el proceso constructivo de las estructuras se realizarán ensayos de aceptación sobre el hormigón fresco y sobre el hormigón endurecido; el número total de muestras a extraer será fijado por la Inspección.

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

1. Sobre hormigón fresco:

1.1. Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)

1.2. Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)

1.3. Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.

2. Sobre hormigón endurecido:

2.1. Resistencia a la rotura por compresión del hormigón endurecido.

2.2. Si lo considera necesario, la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

ESTRUCTURA	HORMIGON CLASE DE RESISTENCIA	σ'_{bk} (kg/cm ²)
Estructura de las Estaciones Elevadoras Cámaras de Estaciones Elevadoras Las restantes estructuras resistentes no especificadas	H – 21	210
Anclajes y apoyos de tuberías, piezas especiales y válvulas Estructuras de contención de suelos Losas de protección de tuberías	H - 13	130
Hormigón de relleno de estructuras Hormigón de limpieza y asiento de estructuras	H - 8	80

Tabla 7.3.a. Calidad de los Hormigones(σ'_{bk} : Resistencia cilíndrica característica a la compresión, a los 28 días del colado).

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y





con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Se extraerá una muestra de cada clase o tipo de hormigón colocado cada día de trabajo, de acuerdo con los volúmenes o número de pastones que se indican en las Tabla 7.3.b y 7.3. c.; de las columnas 1 y 2 de la Tabla 7.3.b., se adoptará la que constituya un menor volumen de hormigón.

	1	2
Estructura y clase de hormigón	De un pastón elegido al azar extraer una muestra de hormigón por cada:	
	Cantidad de metros cúbicos	Número de pastones
Hormigones del Grupo H – I Hormigón simple u hormigón armado	100 m ³ o fracción menor	200 pastones o número menor de pastones
Hormigón masivo Hormigones del Grupo H – I	200 m ³ o fracción menor	400 pastones o número menor de pastones
Hormigón simple, armado o pretensado Hormigones del Grupo H - II o de características y propiedades especiales	75 m ³ o fracción menor	150 pastones o número menor de pastones

Tabla 7.3.b. Hormigón preparado en obra.

Número de pastones	Número de muestras a extraer
4 o menos	2
5 a 8	3
9 a 14	4
Por cada 8 pastones adicionales o menos	1

Tabla 7.3.c. Hormigón elaborado (IRAM 1666).

Todos los ensayos se registrarán en forma gráfica, y en los mismos se dejará constancia de las temperaturas, procedencias y marcas de los materiales empleados como así también de todo otro dato que la Inspección Técnica juzgue conveniente obtener.

En lo que respecta a los gastos que demande la obtención de las muestras, su transporte y los ensayos y análisis que deban realizarse, los mismos estarán a cargo del Contratista.

Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

Asentamiento (IRAM 1536)

Durante las operaciones de hormigonado, la consistencia del hormigón se supervisará permanentemente mediante observación visual. Para cada clase de hormigón, su control mediante el ensayo de asentamiento se realizará:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día,





- incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
 - Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia. En el caso de los hormigones de resistencias características de 21 MN/m² (210 kg/cm²) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

Se recomienda realizar el ensayo con la mayor rapidez posible; especialmente cuando en el momento de colocar el hormigón en los encofrados, se trabaje con temperaturas elevadas.

En caso de que al realizar el ensayo, el asentamiento esté fuera de los límites especificados, con toda premura y con otra porción de hormigón de la misma muestra, se procederá a repetirlo. Si el nuevo resultado obtenido está fuera de los límites especificados, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas. En consecuencia, se darán instrucciones a la planta de elaboración para que proceda a una modificación inmediata de la dosificación del hormigón, sin alterar la razón agua/cemento especificada. En cuanto al hormigón ensayado cuyo asentamiento esté fuera de los límites especificados, se considerará que no reúne las condiciones establecidas para la ejecución de la estructura y será desechado.

Contenido de aire (IRAM 1602 ó IRAM 1562)

Salvo el caso en que existan razones especiales para proceder de otra forma, o que la Inspección establezca otras condiciones, este ensayo se realizará en las siguientes oportunidades:

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado.
- Cada vez que se determine el asentamiento del hormigón, o se moldeen probetas para ensayos de resistencia, especialmente si se observan variaciones apreciables de la consistencia o si se produce un aumento considerable de la temperatura, con respecto a la del momento en que se realizó la determinación anterior.

Se recomienda realizar el ensayo inmediatamente después de terminado el mezclado, y con la mayor rapidez posible.

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.





Elaboración, transporte y colocación

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 del CIRSOC 201 y sus correspondientes Anexos; y la Norma IRAM 1666.

El Oferente deberá especificar en su oferta el método para elaborar, transportar y colocar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará. Antes de iniciados los trabajos los mismos serán sometidos a la aprobación de la Inspección; una vez aprobados dichos equipos no podrán ser sustituidos por otros, salvo que sean de iguales o superiores características y previa aprobación de la Inspección.

No se aceptará, bajo ningún concepto, el transporte de pastones de hormigón en camiones comunes. El mezclado manual queda expresamente prohibido y sólo se permitirá en los casos especificados en el artículo 9.3.2 h) del CIRSOC 201.

Las ofertas que no presenten un sistema adecuado de hormigonado o que no posean los equipamientos necesarios para este tipo de tareas, podrán ser rechazadas.

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes, en especial del cemento y de los aditivos, y una consistencia uniforme en cualquier porción. Los tiempos de mezclado de los elementos constitutivos de los hormigones responderán a lo establecido en el capítulo 9 del Reglamento CIRSOC 201.

Cuando se utilicen hormigoneras de tipo convencional el tiempo máximo entre el momento de mezclado de todos los componentes y el vertido del hormigón en su posición definitiva, será de treinta (30) minutos. Con respecto a los tiempos establecidos en los párrafos precedentes, los mismos podrán ser modificados por la Inspección Técnica en función del agregado de aditivos, por tiempo caluroso o condiciones que favorezcan el endurecimiento prematuro del hormigón.

No se podrá dar inicio a ninguna tarea de hormigonado sin la presencia y autorización previa de la Inspección, la que verificará que los materiales, equipos, encofrados y armaduras estén en condiciones para iniciar el ciclo de hormigonado.

El hormigón, antes de su colocación, tendrá las temperaturas mínimas establecidas en la Tabla 13 del capítulo 11 del Reglamento CIRSOC 201. La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será menor de 30 °C, pero se recomienda no superar los 25 °C; si dicha temperatura es de 30 °C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. La reducción de la temperatura del hormigón puede lograrse reduciendo la temperatura de sus materiales componentes, especialmente del agua y de los agregados.

Cuando la temperatura del aire ambiente sea de 25 °C y en ascenso, se deberá tomar la temperatura del hormigón fresco recién mezclado a intervalos de una





(1) hora. Si la temperatura del aire llega a 30 °C se procederá a rociar y humedecer los moldes, encofrados y suelo de fundación con agua a la menor temperatura posible; las pilas de agregado grueso se mantendrán a la sombra y constantemente humedecidas y las operaciones de colocación, compactación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible.

Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o preferentemente por la noche. Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40 °C o mayor, antes de la colocación del hormigón deberán regarse con agua los encofrados metálicos y las armaduras, cuidando de eliminar su acumulación antes del colado del hormigón.

En tiempos fríos y con temperaturas por debajo de los 5 °C o cercanas a ésta pero en descenso, no se podrán ejecutar hormigones. Si una vez hormigonada una estructura, se previera que dentro de las 48 horas la temperatura descenderá por debajo de los 5 °C, el Contratista tendrá que proteger el recinto hormigonado de manera que se conserve a temperaturas mayores a 5 °C. Si el Contratista no poseyera los medios adecuados para asegurar el cumplimiento de lo indicado, no se permitirá la ejecución de hormigones.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto dentro de las 24 horas del hormigonado, deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones, con láminas plásticas adecuadas u otro método de tapado total que impida al agua de lluvia tomar contacto con el hormigón.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto. El tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, como así su separación, se someterán a la aprobación de la Inspección, quien podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias.

El Contratista deberá tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado; y deberá tomar todas las precauciones para evitar que durante el vibrado escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

Las interrupciones en el hormigonado de un día para el otro deberán preverse con el objeto de reducir las juntas de construcción al número estrictamente indispensable y deberán disponerse en los lugares más convenientes desde el punto de vista estructural y de estanqueidad.

El Contratista deberá prever y ejecutar las juntas de contracción y dilatación. Su precio se considerará incluido en los precios de los respectivos hormigones o estructuras.

Juntas de construcción

Cuando se deba continuar con hormigón fresco sobre una capa de hormigón fraguado (junta fría), se deberá previamente picar la superficie del hormigón





fraguado hasta lograr la aparición de los cantos vivos de los áridos, proceder al sopleteado de la superficie tratada y luego de la aplicación de productos como puentes de adherencia, se aplicará una capa de mortero de contacto para luego colar el hormigón de segunda etapa.

Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

Juntas de dilatación – contracción

Se ejecutarán conforme se indican en los planos de ingeniería de detalle. Su ejecución no deberá debilitar ni perjudicar en forma alguna la estructura, ni a su adecuado funcionamiento ni en condiciones de servicio. Los métodos y materiales constructivos a emplearse serán los indicados en la ingeniería de detalle aprobada por la Inspección.

En aquellos casos en que el sistema estanco adoptado sea juntas de PVC, la misma se colocará en la posición proyectada cuando el hormigón es colado concretando su función como elemento de estanqueidad, a partir del endurecimiento del mismo. Dichas juntas no deberán estar expuestas a la luz solar directa y en el procedimiento de instalación deberán cumplirse las recomendaciones del fabricante.

La ejecución será cuidadosa y se realizará en forma tal que las juntas actúen y cumplan satisfactoriamente la función asignada.

Protección de las estructuras hormigonadas contra heladas y el sol

Terminado el hormigonado de una estructura expuesta a la intemperie, se la deberá proteger de la acción directa de los agentes atmosféricos especialmente de las heladas y del sol, colocando sobre ellas lonas mojadas, tabloncillos, arena suelta, etc., según el caso y lo que mejor convenga a juicio de la Inspección Técnica.

Para el correcto curado de las estructuras hormigonadas se efectuará un riego con agua a los efectos de mantener la humedad, el cual se deberá realizar de día y de noche, sin excluir domingos y feriados, durante los plazos y en la forma e intensidad que fije la Inspección Técnica, pero con un mínimo de siete (7) días.

Plazos para el desencofrado

No se permitirá retirar los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

En tiempo frío (temperatura inferior a 5 °C), se practicará una inspección previa del estado de fraguado del hormigón, por si fuera necesario aumentar el plazo de desencofrado. Las partes de hormigón dañadas por las heladas, deberán ser demolidas o reconstruidas por cuenta y cargo del Contratista. Si sobreviniese una helada durante el fraguado, los plazos indicados para las estructuras al aire libre se aumentarán, como mínimo, el número de días que dure la helada.





Al efectuar el desarme de moldes y encofrados se procederá con precaución evitando choques, vibraciones o sacudidas.

Queda totalmente prohibido hacer actuar, sin la aprobación de la Inspección, sobrecarga alguna en las estructuras, hasta transcurridos treinta (30) días de terminado su colado.

Las aplicaciones que preceden se aplicarán en los casos en que se empleara Cemento Portland Normal. Si se emplearan cementos de alta resistencia inicial, a solicitud del Contratista, la Inspección Técnica podrá modificar los plazos para desarme de encofrados.

Piezas que atraviesan estructuras de hormigón

Todos los tubos o piezas que deban quedar empotrados en las estructuras de hormigón, deberán llevar un anillo o brida de empotramiento. Estos tubos o piezas deberán colocarse en su posición antes de realizar el hormigonado correspondiente.

Curado y protección

Si el Contratista no posee los medios adecuados para proteger al hormigón de las bajas temperaturas, las operaciones de colocación serán interrumpidas cuando:

- La temperatura ambiente en el lugar de la obra, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, sea inferior de 5 °C.
- Pueda preverse que dentro de las 48 horas siguientes al momento de colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0 °C.

Especialmente en épocas de tiempo caluroso, las superficies de hormigón fresco expuestas al aire deberán mantenerse permanentemente humedecidas, durante por lo menos las primeras 24 horas posteriores al momento de su terminación. Esto podrá realizarse mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas u otros medios.

El período de curado húmedo se iniciará cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente para que no se produzcan daños superficiales. Se hará con agua cuya temperatura sea aproximadamente la del hormigón, cuidando que la temperatura de la misma, en ningún caso, sea menor en 10 °C a la de aquel.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado o mediante su cubrimiento total con láminas de polietileno u otro plástico de características similares.

Encofrados

Los encofrados se proyectarán, calcularán y construirán teniendo la resistencia, estabilidad, forma, rigidez y seguridad necesarias para resistir sin hundimientos, deformaciones ni desplazamientos, la combinación más desfavorable de los efectos producidos por esfuerzos estáticos y dinámicos de cualquier naturaleza y dirección a que puedan estar sometidos en las condiciones de trabajo.





Deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras y garantizar al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Se construirán de madera o chapa metálica. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados metálicos no podrán ser pintados con aceites que manchen el hormigón. Todos los encofrados sin excepción se pintarán con sustancias desmoldantes que permitan un rápido desencofrado, evitando la adherencia entre hormigón y molde.

De utilizar encofrados de madera, éstos estarán contruidos con madera pareja, de calidad comercial no inferior a la 80/20, pino Paraná de 1" de espesor y serán revestidos con chapa fina (harboard) u otro tipo de lámina de textura completamente lisa y características similares a las mencionadas precedentemente.

Las bases y las superficies externas enterradas de las estructuras podrán encofrarse con madera sin revestimientos, de las calidades indicadas precedentemente. No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con su aprobación escrita. No se permitirá el retiro de los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

Armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia con el hormigón.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural y planos de detalle de armaduras. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón. En las partes de las estructuras en contacto con líquidos, el recubrimiento de las armaduras no será inferior a cinco (5) centímetros.

7.4. MORTEROS

Materiales

Cemento Portland

Responderá a las especificaciones del presente Pliego.

Cemento blanco





Es el cemento obtenido con materiales debidamente seleccionados que le confieren una coloración blanca. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1691.

El almacenaje, los ensayos y el control de calidad serán los mismos que los del cemento Portland normal.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura las pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

Cemento de albañilería

Es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker Portland y materiales que, careciendo de propiedades hidráulicas y/o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1685.

No deberá ser empleado, de modo alguno para sustituir al cemento Portland en las estructuras portantes. Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento Portland normal y los ensayos son los estipulados en las Normas IRAM 1679 y 1885.

Se entregará en obra en el envase original de fábrica. Se extraerán muestras de cada una de las partidas acopiadas, debiéndose individualizar en forma segura las pertenecientes a cada partida a efectos de realizar los ensayos correspondientes.

Cal aérea

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1626 “Cal Aérea Hidratada, en polvo para Construcción”.

Cal hidráulica

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con las Normas IRAM 1508 “Cal Hidráulica de Origen Natural, Hidratada, en Polvo, para Construcción”; y/o IRAM 1629 “Cal Hidráulica Compuesta de Escoria, Hidratada, en Polvo para Construcción”.

Arenas

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o terroso, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia. Responderán a las Normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.





Preparación

En la tabla siguiente se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros, tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

En la dosificación de los componentes, se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20% de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados. La Inspección podrá autorizar, por excepción, el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado a brazo se hará sobre pisos resistentes e impermeables. Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres (3) veces, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se le agregarán los materiales en pasta y el agua en forma regular batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos minutos. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras. Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección Técnica, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada estructura a fin de evitar la fisuración resultante del uso de materiales diferentes.





MORTERO	CEMENTO	CAL		ARENA			USOS RECOMENDADOS
		AEREA	HIDRAULICA	FINA	MEDIA	GRUESA	
A		1				4	Cimientos y mampostería de elevación en ladrillos comunes.
E	1				3		Cimientos, recalces y submuraciones, pilares, chimeneas y azotados. Capas impermeables bajo pisos y azulejos.
F	$\frac{1}{2}$		1		3	4	Tabiques de ladrillos huecos y panderete.
I	$\frac{1}{8}$	1		3			Enlucido interior a la cal.
M	$\frac{1}{4}$	1		3			Enlucido exterior a la cal.
H	$\frac{1}{4}$	1			3		Jaharro interior paredes y cielorrasos a la cal.
Q	$\frac{1}{2}$	1			3		Jaharro exterior, bajo enlucido a la cal.
R	1			1			Jaharro impermeable
S	1			2			Enlucido impermeable.

Tabla 7.5.a.. Morteros para distinta utilidades

NOTA: en los morteros A, F, H y Q podrán ser sustituidos los aglomerados por cemento de albañilería.

7.5. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y COMPLEMENTARIAS

Alcance

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas.

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón simple y armado correspondientes a las obras del proyecto, incluyendo fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Fundaciones

El Contratista efectuará los estudios de suelos correspondientes y propondrá el tipo de fundación para las estructuras, la que deberá ser aprobada por la Inspección. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna sobre las mismas.





Proyecto estructural

El Contratista deberá efectuar el proyecto estructural de las obras a ejecutar, especificar el método constructivo y será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras resistentes y sus fundaciones. Las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los planos y documentos licitatorios son sólo indicativas.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRES-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no mayor a diez (10) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de todas las estructuras, con sus cortes y plantas, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles.

La Contratista también deberá ejecutar los planos de encofrados y de detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo junto con el cálculo estructural a la aprobación escrita de la Inspección. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna sobre las mismas.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101. Para aquellos locales donde no se especifiquen instalación de equipos o cargas especiales se adoptarán las sobrecargas previstas en el CIRSOC 101.

Los efectos del viento en las estructuras serán considerados conforme a los criterios establecidos por CIRSOC 102. Las condiciones de resistencia a sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, de acuerdo con el INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las normas que se enumeran en la tabla 5.

Se tomarán en cuenta también las cargas debidas al método constructivo, que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos; las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales. Deberán tenerse en cuenta las cargas estáticas y dinámicas derivadas del montaje y funcionamiento de los equipos electromecánicos.

A los efectos de la estabilidad de las estructuras serán consideradas únicamente las cargas de peso propio y las demás cargas sólo cuando resulten más desfavorables. En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte – Rozamiento.
- Vuelco.
- Deslizamiento.





En el proyecto de estructuras destinadas a contener líquidos se prestará especial cuidado a todos aquellos aspectos de diseño y constructivos (tensiones de cálculo, granulometría, etc.) que mejoren las condiciones de fisuración y porosidad del hormigón terminado.

En el caso particular de la cámara húmeda se deberá realizar el dimensionamiento estructural considerando la envolvente de solicitaciones que contemple todas las hipótesis de carga posibles (llena, vacía, parcialmente llena, etc.).

Cada estructura estará diseñada para resistir flotación de verificarse la presencia de nivel de agua libre en los estudios de suelos realizados por el Contratista. La flotación será contrarrestada solamente por el peso propio de la estructura, considerándola vacía y despreciando las cargas por fricción entre relleno y muros de fundación.

Los costos que demanden el proyecto estructural y los estudios de suelo se considerarán incluidos proporcionalmente en los distintos ítems de la Planilla de Propuesta y no darán lugar a reclamo de pago adicional alguno.

TEMA	NORMAS
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H ^o A ^o	CIRSOC 201
Proyecto cálculo y ejecución de estructuras de H ^o Pretensado	CIRSOC 201
Aceros para hormigón	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	INPRES CIRSOC 103
Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101

Tabla 7.5.b. Normas de aplicación al proyecto estructural

Aspectos constructivos

Además de lo antes especificado, la ejecución de las estructuras de hormigón se ajustará a las siguientes características:

- Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este, después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 0,08 m de espesor de hormigón H-8. El espesor de la capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.
- Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con entablonado fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica. Los hormigones que no queden a la vista, es decir que reciban algún tratamiento superficial (membranas o revoques) se trabajarán con tablas comunes para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia.
- En los lugares donde fueren necesarias se ejecutarán juntas de contracción y dilatación, y su precio estará incluido en los precios de los respectivos





- hormigones. Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.
- d) Las deficiencias que existieran deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta y cargo, a satisfacción de la Inspección, quien podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro, o la colocación de morteros cementicios tipo Sika Top Armattec 110 EpoCem o igual calidad (dos capas, espesor mínimo total 2 mm). Estos trabajos y los materiales necesarios correrán por cuenta del Contratista, no admitiendo el Comitente reclamo de pago adicional alguno, ni retraso de los plazos contractuales.
- e) Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al ítem 12.2 del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1. El Contratista colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

1. Elementos Estructurales en Edificios:
 - 1.1. Desplazamientos horizontales: 1,0 cm
 - 1.2. Dimensiones en más o en menos para vigas: 0,5 cm
 - 1.3. Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos: 0,5 cm
2. Bases para Tuberías o Equipos:
 - 2.1. Dimensiones exteriores de la base en menos: 1,0 cm
 - 2.2. Perforaciones para bulones de anclaje y separación entre los mismos en más o en menos: 0,2 cm
3. Canales:
 - 3.1. Dimensiones indicadas en los planos en más o en menos: 0,5 cm

Antes de proceder a la colocación del hormigón, el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítems 10.1 a 10.3 del Reglamento CIRSOC 201 - Tomo 1.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección Técnica y que no será inferior a siete (7) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 10.4 del Reglamento CIRSOC 201, Tomo 1.

Consistencia del hormigón

La Inspección hará ejecutar ensayos de consistencia en el número y a intervalos que ella determine y teniendo en cuenta lo dicho en el Artículo





IV.5.4.5.5. del presente Pliego. Los ensayos de consistencia se compondrán de la prueba de asentamiento al cono de Abrahms, según la Norma IRAM 1536.

En todas aquellas estructuras de hormigón armado en contacto con líquido será obligatorio el agregado de incorporador de aire y de superfluidificante, según lo indicado en el apartado del presente Pliego. Para estos hormigones se limitará el asentamiento máximo a 20 cm.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

Resistencia del hormigón

El hormigón deberá ser dosificado para garantizar, como mínimo, la resistencia característica mínima a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y según la clase de hormigón especificada para cada estructura en la Tabla 1 del apartado del presente Pliego.

Toma de muestras

Será obligatorio tomar una serie de muestras por cada estructura de hormigón colocado. Las muestras serán tomadas en el lugar de colado del hormigón, a fin de asegurar que la calidad de las muestras sea la misma de las obras. Cada serie de muestras estará formada por seis (6) probetas (de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura) Dichas probetas serán ensayadas: tres (3) a los 7 días y tres (3) a los 28 días ($\sigma'_{bk7} = 0,65 * \sigma'_{bk28}$) El resultado de cada ensayo será el promedio de la resistencia de las tres probetas de una muestra. En todos los casos, se deberá cumplimentar las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 - Tomo 1.

Estanqueidad de las estructuras

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos serán construidas con una cantidad mínima de 350 kg de cemento Portland común por metro cúbico de mezcla. Serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad, luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC 201 para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estarán a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del H° A°.

El ensayo de estanqueidad consistirá en llenar la estructura con agua hasta la cota máxima de operación, luego de desencofrada. Todas las fugas de agua visibles deberán ser reparadas. La verificación se efectuará preferentemente con agua limpia. De utilizarse agua subterránea deberá verificarse previamente la no agresión al hormigón. En el caso de tanques y cisternas, se realizarán las operaciones de ensayo y cloración en forma conjunta.





En el caso de que deban aplicarse terminaciones de pintura industrial u otras cubiertas protectoras a las superficies internas de la estructura hidráulica, dichas cubiertas se aplicarán después de terminarse todas las operaciones de ensayo, pero antes de la desinfección. En el caso de tanques, las cubiertas se aplicarán antes de realizarse las operaciones conjuntas de ensayo y desinfección.

Ensayo de fugas y reparaciones

Una vez que la estructura se haya llenado, se deberá realizar el ensayo de estanqueidad de la siguiente manera:

- 1) Se deberá leer el nivel inicial del agua. Se hará una segunda lectura del nivel de agua siete (7) días después de la primera lectura.
- 2) Se considerará que la estructura verifica a estanqueidad si durante este período de siete (7) días, la diferencia entre los niveles de agua leídos, no representa más que el 0,20 % del volumen total contenido en la estructura, una vez que se haya considerado la pérdida por evaporación.
- 3) Si lecturas intermedias o fugas aparentes indican que la pérdida permitida será excedida, el ensayo de estanqueidad podrá ser finalizado antes del período de siete (7) días y deberán tomarse las medidas apropiadas para corregir el problema antes de comenzar un nuevo período de ensayo de siete (7) días.
- 4) Si la estructura no verifica la estanqueidad, este ensayo se podrá repetir hasta tres (3) veces adicionales en períodos de siete (7) días.
- 5) Si después de veintiocho (28) días, la estructura no verifica la estanqueidad después de realizados los ensayos, la Contratista deberá vaciar la estructura y deberá examinar el exterior y el interior para buscar evidencia de fisuración o de otras condiciones que causen la fuga de agua. Todas las fisuras deberán repararse y sellarse mediante revoques impermeables cementicios o impermeabilizantes cementicios. Si el agua ingresara desde el exterior, la impermeabilización se aplicará sobre la cara externa de la estructura, con material sintético de comprobable eficacia, apto para estar en contacto con el suelo. Después de realizadas estas reparaciones el Contratista deberá hacer el ensayo de estanqueidad nuevamente. De detectarse pérdidas después del primer intento, la Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

Aceptación de la estructura terminada

Las estructuras hidráulicas no se considerarán finalizadas hasta que no se verifique el ensayo de estanqueidad y todas las fugas visibles sean reparadas. Tanto los trabajos de impermeabilización no incluidos en la oferta original de la Contratista, así como los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno.





En estos casos solamente se reconocerán neutralizaciones del plazo parcial asignado al ítem en base al tiempo que demore la Inspección en aprobar las propuestas del Contratista relativas a procedimientos de impermeabilización. En cuanto al plazo contractual total, el mismo será ampliado solamente en el valor que corresponda a la incidencia de estas demoras sobre dicho plazo total de acuerdo con el Plan de Trabajos Aprobado.

Impermeabilizantes para estructuras estancas destinadas a contener líquidos cloacales

El presente apartado se refiere a la provisión de los materiales y ejecución de los trabajos para la colocación de un revestimiento interno impermeabilizante para las estructuras estancas de hormigón destinadas a contener líquidos cloacales.

La misma podrá realizarse colocando morteros cementicios tipo Sika Top Armatec 110 EpoCem (dos capas, espesor mínimo total 2 mm) o revestimientos epoxídicos (epoxi con ó sin solvente) tipo Sikaguard 62 (espesor mínimo total de 0,4 mm) o Sikaguard 64 (espesor mínimo total 400 micrones), o igual calidad. El Oferente deberá indicar claramente la opción elegida en su propuesta.

Para la colocación y preparación de las superficies de hormigón deberán seguirse las indicaciones del fabricante del producto.

Se aceptarán propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones a las indicadas en este numeral, siempre que correspondan a productos de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento, a juicio de la Inspección. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente las características de la misma.

En líneas generales, el producto a aplicar deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- 1) **Resistencia al agua caliente:** Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará progresivamente hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura 5 minutos. No deberá observarse ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo, ni ningún otro tipo de alteraciones.
- 2) **Envejecimiento acelerado:** Las probetas serán sometidas al ensayo en Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1109) ejecutándose la observación y el registro correspondiente según norma IRAM 1023.
- 3) **Resistencia a los siguientes reactivos químicos:** (Norma ASTM D 543-60-T)
 - Solución de hidróxido de amonio al 10%
 - Solución de ácido cítrico al 10%
 - Aceite comestible
 - Solución de detergente al 0,25%





- Aceite mineral (densidad 0,830-0,860)
 - Solución de jabón al 1%
 - Solución de carbonato de sodio al 10%
 - Solución de cloruro de sodio al 10%
 - Solución de ácido sulfúrico al 5%
 - Solución de ácido sulfúrico al 2,5%
 - Solución de ácido sulfhídrico
- 1) Absorción de agua: (ASTM D 570-59-T) Después de tres (3) semanas de inmersión la absorción de agua no debe ser $> 0,5\%$.
 - 2) Ensayo de adherencia de mortero: Con mortero de cemento (1:3) se prepararán probetas en forma de ocho para ensayos de tracción, divididas por la sección mínima en dos (2) mitades. Después de curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión igual o mayor de 20 kg/cm².
 - 3) Resistencia al impacto: Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a las cámaras serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero (650 g) desde una altura de 2,40 m. Para la realización del ensayo, las probetas serán colocadas sobre un taco de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, no deberán producirse roturas o desprendimientos del revestimiento.

Medición y Certificación

El ítem ítem “Hormigón de Limpieza” y el “Hormigón Armado incluyendo vibrado”, se computarán y certificarán por metro cúbico (m³) de Hormigón Simple y/o de Hormigón Armado respectivamente, colocados en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas y Planos del Proyecto de Licitación, estando incluidos en los precios unitarios la provisión de todos los elementos necesarios, materiales, armaduras, mano de obra, equipos mecánicos, encofrados y todo otro elemento necesario para la total terminación de estos ítems.

La medición de las impermeabilizaciones terminadas será por metro cuadrado (m²) y se liquidará al precio contractual estipulado para el Ítem, “Impermeabilizaciones” de la Planilla de Propuesta.

7.6. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y





especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítems descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Obras civiles

Cementos

Cales

Áridos

Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros

Aceros





8. BOCAS DE REGISTRO

Generalidades

Las bocas de registro se construirán en hormigón. Cuando se requiera por razones estructurales llevarán armadura conforme al cálculo respectivo. En todos los casos se asegurará la calidad del material con relación a su estanqueidad y resistencia a la agresión de los líquidos conducidos, del suelo y del agua de la napa freática.

Las bocas podrán ser construidas in situ o con anillos prefabricados para los cuales se asegurará una unión perfectamente estanca a fin de evitar la pérdida de líquidos cloacales y el ingreso de aguas de la napa freática o de lluvia.

La construcción de bocas de registro comprende todos los trabajos indicados a continuación más todo otro necesario para la ejecución de la tarea:

- Rotura de veredas y pavimentos, remoción de instalaciones subterráneas, excavación en cualquier clase de terreno, vallado para contención de materiales, depresión de napa, achique, tablestacado, apuntalamiento.
- Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de bocas de registro.
- Construcción de cojinetes, acometidas, provisión y colocación de marco y tapa y provisión de escalera metálica.
- Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
- Relleno, compactación y retiro de la tierra sobrante, incluso transporte al lugar indicado por la Inspección, hasta una distancia de quince (15) kilómetros.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

El Contratista. proveerá e instalará todos los elementos necesarios para la correcta terminación y puesta en funcionamiento de todas las bocas a ejecutar en la presente obra.

Ubicación de las bocas de registro

Las bocas de registro estarán ubicadas de acuerdo a la indicación en los planos del Proyecto Ejecutivo. En dichos planos se indicará una zona de ubicación, pudiendo el Contratista ubicar las bocas de registro en el lugar más conveniente, dentro de la misma, a los efectos de la tapada mínima de la tubería, rotura de hechos existentes, pendientes, conexiones, quiebres, etc.,





Previamente someterá a la Inspección la aprobación de la ubicación definitiva seleccionada.

Ejecución y Materiales

Las bocas de registro serán de hormigón H-17, simple o armado de acuerdo con el cálculo respectivo y en función de la profundidad, cargas estáticas y dinámicas y tipo de suelo. Deberán construirse con moldes metálicos o plásticos no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberán ser subsanadas por el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los tubos de entrada y salida sea igual o mayor que dos (2) metros, se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de hormigón simple o de PVC, a opción del contratista.

Cualquiera sea el dispositivo adoptado por el Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya.

La unión de los tubos de las bocas de registros deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y deberá estar aprobado por la Inspección.

En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta alturas.

Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos por los líquidos cloacales, se aplicará sobre las superficies horizontales, un revestimiento de resina epoxi, de 1,4 mm de espesor que deberá cumplir los siguientes requisitos:

Resistencia del agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición, manteniéndose a esa temperatura durante al menos cinco (5) minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones.

Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/Norma IRAM 1023.

La totalidad de los cojinetes de las bocas de registro se ejecutarán en hormigón simple tipo H-8, con una terminación convenientemente alisada.

En aquellas bocas de registro donde se prevean futuras ampliaciones, el Contratista deberá ejecutar los cojinetes correspondientes y dejar empotrados





los tubos de acuerdo a lo indicado en los planos de Proyecto Ejecutivo (respetando las indicaciones de materiales, diámetros y cotas de intradós) obturando los extremos de los mismos, incluyéndose los dispositivos de caída si así correspondiere.

Las tapas serán reglamentarias para su uso en calzada o en vereda según corresponda. El material del marco y tapa será de hierro dúctil. Las tapas serán abisagradas, desmontables y llevarán cierre con sistema de bloqueo o traba antivandálica.

Salvo indique en contrario de la Inspección atendiendo a una razón especial, las tapas a instalar en calzada deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN. Las tapas a colocar en vereda deberán resistir una carga de ensayo de 250 KN.

El Contratista deberá proveer escaleras metálicas para el acceso a las bocas de registro. Las mismas serán empotradas totalmente construidas en hierro fundido. Los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho del elemento no superará los 0,45 m y deberá contar además con todos los accesorios de seguridad.

Se construirán las cámaras de enlace y boca de registro en los puntos que se indiquen en los planos de Proyecto Ejecutivo y según las instrucciones que de la Inspección en cada caso.

Colocación de Material de Hierro

Todos los marcos y tapas, rejas, escalones de bocas de registro, etc., antes de ser colocados de acuerdo a los planos estarán perfectamente limpios y con su revestimiento original de fábrica intacto. Su colocación se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad.

Los escalones de hierro fundido se insertarán en los muros al tiempo de levantarlos, empotrados no menos de 0,15 m.

Medición y Certificación

La medición de las bocas de registro será por unidad totalmente terminada y aprobada por la Inspección y se liquidarán al precio del Ítem “Boca de Registro” correspondiente de la Planilla de Propuesta.

Dicho precio incluye la excavación y rellenos, la provisión y acarreo de los materiales; la construcción de las bocas de registro, con sus correspondientes cojinetes; la provisión, acarreo y colocación de los marcos y tapas de hierro dúctil; el empalme de las cañerías correspondientes; la provisión de las escaleras antes mencionada y la reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.

Este precio también incluye la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.





Cualquiera sea el tipo de cámara que se construya, el precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Propuesta es invariable.

Los volúmenes correspondientes a la excavación en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, la rotura de pavimentos y veredas; el relleno y compactación del suelo; las pruebas de estanqueidad e infiltración; la carga, transporte, descarga y esparcimiento del suelo sobrante se encuentran incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente a las bocas de registro.

El trabajo de provisión y acarreo del caño y tapón de conexión a futuras ampliaciones, incluye como mínimo un (1) metro de longitud de cañería colocada del diámetro correspondiente, por cada derivación sellada instalada.

La certificación se realizará por unidad construida, sea la que fuere la longitud de sus paredes, de la siguiente manera:

- a) El 80% del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Propuesta, una vez terminada la boca de registro con su losa de techo.
- b) El 20% restante de dicho precio una vez se encuentre la cámara totalmente terminada, incluyendo los rellenos laterales, cojinetes, marco con tapa y habiendo sido aprobada por la Inspección su construcción y los ensayos de estanqueidad e infiltración.

8.1. Datos garantizados

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítems descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o





discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Obras civiles

Obras, trabajos y materiales:

Cementos

Cales

Áridos

Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros

Tapas de H° F°.

Aceros torsionados.

Aceros lisos.





9. BOMBAS HORIZONTALES

9.1. GENERALIDADES

Las bombas deberán ser de las siguientes características:

- Electrobomba centrífuga de eje horizontal.
- Las bombas serán de una o más etapas pero en ningún caso la velocidad de giro superará las 1.500 r.p.m.
- Motor eléctrico de 25 kW a 1450 rpm con aislación clase H (180°C).
- Apta para las siguientes condiciones de servicio:

$$Q = \quad \text{l/s}$$

$$H = \quad \text{m.c.a.}$$

La puesta en marcha de los motores será progresiva, utilizándose dispositivos de arranque individuales para cada motor, ubicados en el tablero general.

Deberá ser de eje horizontal, del tipo asincrónico, trifásico con rotor en corto-circuito, para trabajar con una tensión de 3 x 380V-50Hz, servicio permanente, cerrado autoventilado.

El motor estará dimensionado para desarrollar una potencia equivalente al 125% de la requerida por la bomba en el régimen garantizado de mayor demanda, sin que la temperatura de sus arrollamientos se eleve a valores superiores a los estipulados en la Norma IRAM 2008. Será como mínimo de 25 kw con factor de servicio de 1.1.

El motor deberá contar con protección por sobre temperatura, a través de sondas tipo RTD (una por fase), embebidas en el bobinado del estator.

El rotor de la máquina estará estática y dinámicamente equilibrado para asegurar un funcionamiento libre de vibraciones, marcha prácticamente silenciosa y larga duración de los cojinetes. El eje del rotor será de acero, de calidad no inferior a la indicada en la normalización SAE 1045, perfectamente rectificado.

La carcasa y los escudos porta cojinetes deberán ser contruidos en fundición de hierro gris o chapa de acero laminado. Los núcleos de los bobinados se construirán en laminaciones de acero de alta permeabilidad magnética. Los cojinetes serán a bolilla y/o rodillos, lubricados por grasa o aceite y deberán permitir un funcionamiento prolongado con atención mínima.

Comando y control. El arranque se realizará mediante variador de velocidad, de modo tal que en la puesta en marcha de los motores, la intensidad estatórica sea lo más pequeña posible compatible con la cupla requerida. Las operaciones de arranque se realizarán automáticamente, una vez accionado el comando desde el tablero de maniobra y control.





Cada grupo electrobomba deberá estar provisto de los instrumentos necesarios para la detención automática de los equipos combinados con la puesta en funcionamiento de alarmas acústicas y ópticas, cuando por circunstancias imprevistas descienda el nivel del agua en la reserva que alimenta el múltiple de aspiración por debajo de los valores aconsejables.

El diámetro del impulsor seleccionado deberá ser menor o igual que el 90 % del máximo diámetro de impulsor permitido por la carcasa. Su diseño permitirá reducir el empuje axial sobre los cojinetes, y al mismo tiempo limitar la presión en la caja de empaquetaduras.

El impulsor estará construido en fundición de bronce de calidad ASTM B 145 - 836 (SAE 40) o superior y deberá soportar sin desgaste en los ensayos correspondientes, la velocidad máxima tangencial especificada para el material indicado.

La carcasa de la bomba será diseñada para soportar una presión igual a la presión máxima de succión especificada, más la altura desarrollada con el impulsor de diámetro máximo admisible por la carcasa, operando con el fluido correspondiente, con la válvula de salida totalmente cerrada. La misma estará construida en fundición de hierro gris de calidad ASTM A 48 Cl. 30 B o superior.

La carcasa y el impulsor deberán estar provistos de aros de desgaste renovables. Cuando en el primer impulsor no sea posible el uso del aro de desgaste, el mismo podrá omitirse. El fabricante deberá aclarar ésta particularidad en la oferta.

Los aros de desgaste a colocar en el cuerpo de la bomba y en el impulsor estarán contruidos en bronce de calidad ASTM B 584 - 4 A CA 836 y bronce ASTM B 271 - 3 B respectivamente y sus durezas mínimas deberán ser superiores a 300 Brinell, con diferencia mínima de 50 Brinell entre las caras de contacto. El aro de dureza inferior será montado sobre el impulsor.

El eje será de construcción robusta, apto para transmitir al impulsor toda la potencia que éste requiera para todo el rango de operación del equipo. El mismo se construirá en acero inoxidable al cromo níquel de refinación de calidad AISI 410/420 y tendrá manguitos de protección reemplazables, ajustados de manera tal de prevenir su rotación sobre el eje, y se dispondrá de sellado entre el rotor y manguito para evitar fugas.

La curva característica caudal - altura tendrá un incremento de la altura al disminuir el caudal hasta cero.

Las bridas de succión y descarga serán para el mismo rango de presión y de acuerdo a la norma ANSI / AWWA C-207/94.

Las cañerías para sellos o empaquetaduras serán de acero sin costura de acuerdo a la norma ASTM A-53 (tipo S), A-106, A-524 ó API 5L, grado A ó B. Para los tamaños de 21/2" y mayores se usará Schedule 40, para tamaños desde 1/2 " a 2" se usará como mínimo Schedule 80. Los materiales de accesorios, válvulas y bridas de acero deberán ajustarse a la norma ASTM A-





105 y A-181, las uniones y accesorios roscados serán de acero forjado serie 3.000.

No se admitirán diámetros nominales menores de $\frac{1}{2}$ " ANSI, ni caños con costura.

Los rodamientos serán del tipo standard con soportes separados de la carcasa y seleccionados para una vida media de seis (6) años (50.000 horas) como mínimo, para operación continua en las condiciones nominales de la bomba, pero no menos de 32.000 horas bajo máxima carga axial y radial.

Para las bombas con carcasas partidas horizontalmente, el soporte de rodamientos será bipartido.

Las juntas de acoplamiento serán del tipo elástico o flexible, con espaciador.

La longitud del espaciador deberá permitir el control y las sustituciones de las partes rotantes de las bombas, sin remoción del accionamiento.





10. ESTACIONES ELEVADORAS

10.1. GENERALIDADES

El Contratista deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la ingeniería de detalle conforme al Proyecto de Licitación correspondiente a cada estación elevadora, a la documentación adjunta al presente pliego y, en caso de haber resultado adjudicada en la licitación la oferta con una alternativa presentada por el mismo Contratista, a la documentación técnica que justificó la oferta de la misma.

Fuera de los cambios que la eventual alternativa de la oferta adjudicada haya introducido, se procurará evitar modificaciones al Proyecto de Licitación y sólo por razones técnicas ampliamente justificadas. La aceptación y aprobación del Proyecto Ejecutivo será potestad inapelable de la Inspección.

Los cambios en el diseño y características de las instalaciones que puedan surgir como resultado de los cálculos y verificaciones resultantes del Proyecto Ejecutivo, no darán derecho a reclamo alguno por parte de la Contratista por eventuales aumentos de costos que dichos cambios traigan aparejado. Si el Oferente considera, referido a los temas de dimensiones de las cámaras húmedas y cantidad de bombas sumergibles instaladas (operando y de reserva) para los mismos caudales del Proyecto de Licitación, que puede diseñar un sistema más conveniente desde el punto de vista técnico económico, podrá presentar una o más propuestas Alternativas.

En la oferta Alternativa deberá tener en cuenta no solo los costos de ejecución de obra sino también la totalidad de los costos operativos y de mantenimiento. Teniendo especial consideración en la potencia instalada y en el consumo de energía eléctrica, para la cual adoptará un costo por kilowatt hora (Kwh) correspondiente al prestador del servicio eléctrico. Se deberá tener en cuenta además que el tiempo máximo de permanencia del líquido cloacal en la cámara húmeda que deberá ser menor o igual a treinta (30) minutos de acuerdo a normativa del ENOHSA.

El Oferente deberá incluir en su oferta la nota de compromiso por parte de las empresas proveedoras de electrobombas, en la cual se comprometa a enviar personal propio idóneo para asistir técnicamente al Contratista en la etapa de colocación, ajuste de niveles de las peritas y cuando se hagan las pruebas de funcionamiento. No se liquidará el ítem correspondiente a colocación de bombas si no ha concurrido el personal del proveedor en los casos indicados.

10.2. TRABAJOS PREVIOS

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para la conservación de las instalaciones existentes visibles u ocultas, que afecten el trazado de las





obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos, sostenes, remociones y readecuaciones que sea necesario realizar.

La ubicación planialtimétrica definitiva de cada estación elevadora, cámaras y tuberías de interconexión y obras complementarias será definida por el Contratista y aprobada por la Inspección, se tendrá en cuenta la existencia de obstáculos, restricciones u otras causas que puedan obligar a ajustar la posición indicada en planos.

El Contratista confeccionará, con una antelación no inferior a diez (10) días respecto al comienzo de la obra fijado en el Plan de Trabajo Ajustado, los Planos de ingeniería de detalle necesarios para la ejecución de las obras.

Para la implantación de cada estación elevadora se deberá tener en cuenta el siguiente criterio:

Cota IGM de fundación de la Sala de Control y Tableros y de la Estación Transformadora: deberá estar por encima del nivel máximo de inundación esperado para un período de recurrencia de 20 (veinte) años. Para el resto de la estación elevadora deberán tomarse los niveles de implantación de manera de preservarla de las inundaciones correspondientes a un período de recurrencia de 5 (cinco) años.

El costo de los trabajos anteriormente descriptos estará incluido dentro de los gastos generales de los precios cotizados por el proponente.

10.3. MOVIMIENTO DE SUELOS - EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO

Generalidades

Para los distintos tipos de excavaciones el Contratista deberá tener en cuenta la clasificación, acopio, conservación y transporte de los materiales extraídos ya sea que éstos se acondicionen en proximidad de la Obra o que en cambio deban ser, por cualquier motivo, acondicionados en sitios alejados de la misma para su ulterior transporte y utilización en éstas; los enmaderamientos, entibaciones y apuntalamientos; la eliminación del agua de las excavaciones, la depresión de las napas subterráneas, el bombeo y drenajes; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes visibles u ocultas; el relleno de las excavaciones de acuerdo a las especificaciones, con posterior compactación y riego; las excavaciones a mayor profundidad en cruces de conducciones, etc.; el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuarán excavaciones, lo que significa que al Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta.





Los estudios de suelos que forman parte de la presente documentación son solo a título indicativo, por lo que el Oferente deberá tomar los recaudos necesarios para la presentación de su oferta y el Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los sondeos y estudios necesarios para la correcta fundación de las estructuras y estabilidad de las conducciones etc., no reconociéndose costo adicional alguno sobre el monto cotizado.

Limpieza del Terreno

Para la ejecución de las Obras, el Contratista deberá proceder a la limpieza de todo el predio destinado a la estación elevadora y retiro de la capa superficial de suelo natural al lugar que indique la Inspección hasta una distancia de quince (15) kilómetros, removiendo plantas y malezas y levantando cualquier material, estructura o desecho visible existente en él.

El destape alcanzará una profundidad media de 0,30 m procediendo a la nivelación que deberá coincidir con los perfiles de proyecto.

El trabajo de limpieza consistirá en corte, desmonte y retiro de los sitios de construcción, de arbustos, plantas, troncos, raíces y malezas, como así también la remoción de todo otro elemento natural o artificial, como postes, alambrados y obras existentes que el proyecto no prevea utilizar. Los residuos resultantes serán depositados fuera de las zonas de obra, en los lugares que indique la Inspección Técnica, no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin el previo consentimiento de la misma.

Los hormigueros, cuevas de roedores y otros animales, serán destruidos previa exterminación de larvas, fumigación e inundación de las mismas. En aquellos lugares que se indique, las cavidades serán rellenadas con material apto, el cual será apisonado.

Los materiales removidos en esta operación no deberán mezclarse con los que se utilizarán para el relleno, debiendo disponérselos en los lugares que fije la Inspección dentro en una distancia promedio de quince (15) km.

El costo de estos trabajos se considera incluido en los ítems cotizados.

Medios y Sistemas de Trabajo a Emplear en la Ejecución de las Excavaciones

Serán por cuenta del Contratista todos los trabajos y elementos necesarios para ejecutar correctamente las excavaciones, no reconociéndose adicional alguno por ningún concepto.

Los medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones deberán ajustarse a las características del terreno y a las demás circunstancias propias del lugar.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho





a reclamos de pagos adicionales. Las diferentes operaciones de excavación deberán hacerse conforme a un plan de trabajo presentado con anticipación por el Contratista y aprobado por la Inspección.

El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones, lo que deberá ser tenido en cuenta por el Proponente en su oferta. Quedan exceptuadas de este requisito, aquellas zonas de excavación que se ejecuten fuera del ámbito urbano y en las que, a juicio de la Inspección, no sea necesario su encajonamiento, no obstante se deberá tomar los recaudos necesarios de seguridad sobre su disposición.

Excavación para Fundaciones y Cimientos

La profundidad de las excavaciones para cimientos, bases de hormigón armado, zapatas, plateas, tabiques, etc., se alcanzará de acuerdo a lo establecido en el Artículo “Proyecto Estructural” de este pliego y con la debida aprobación de la Inspección.

El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y compactado. El Contratista deberá rellenar por su cuenta con hormigón tipo I, clase H-8, toda sobreexcavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sufrido alteraciones por la acción meteórica o por cualquier otra causa imputable o no a la imprevisión del Contratista. Este relleno deberá alcanzar el nivel de contacto de la Obra de que se trate.

Para el caso de las fundaciones de estructuras en elevación de hormigón armado o mampostería, se procederá a la excavación hasta los niveles de proyecto, más el espesor a compensar que demandará la colocación de 0,08 m de hormigón de limpieza; el que será de tipo I, clase H-8.

Excavación para Fundación de las Cámaras de las Estaciones de Bombeo

La profundidad de las excavaciones y el tratamiento de la superficie para la ejecución de las cámaras de las estaciones de bombeo y sus correspondientes fundaciones se ajustarán a lo establecido en el Artículo “Proyecto Estructural” y a la debida aprobación de la Inspección.

El Contratista, a su exclusivo costo, realizará todos los sondeos y ensayos necesarios para verificar la calidad del terreno sobre el cual se van a fundar las estructuras. Deberá establecer el tipo de fundación más apropiado para cada cámara, respetando las cotas de fondo de los recintos dadas en el Proyecto de Licitación. Los resultados de los estudios de suelos, memoria técnica y Planos del Proyecto Ejecutivo con ingeniería de detalle, deberán ser entregados a la Inspección con una antelación de diez (10) días a la fecha de iniciación de los trabajos correspondientes fijados en el Plan de Trabajo ajustado, los que serán debidamente rubricados y devueltos por la Inspección.

El fondo de las excavaciones será debidamente nivelado y compactado. Si la Tensión de Trabajo a la profundidad de fundación no es la adecuada para recibir la estructura, el Contratista deberá reemplazar con suelo seleccionado





en el espesor y superficie necesarios y realizar la compactación hasta obtener una densidad que no deberá ser inferior al 95 % del Proctor Standard.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta con hormigón tipo I, clase H-8, toda sobreexcavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sufrido alteraciones por la acción meteórica o por cualquier otra causa imputable o no a la imprevisión del Contratista. Este relleno deberá alcanzar el nivel de contacto de la Obra de que se trate.

Rellenos

El relleno de las excavaciones se efectuará con el suelo proveniente de las mismas o con suelos seleccionados de aporte externo. Cuando sea necesario transportar tierra u otro material para relleno de un lugar a otro de las obras, este transporte será por cuenta y cargo del Contratista.

No se admitirá el uso de materiales orgánicos o cualquier otro de fácil descomposición. Cuando se trate de zanjas o pozos el relleno se efectuará por capas sucesivas de 0,20 m de espesor máximo adecuadamente humedecidas y compactadas.

Se efectuará el relleno del predio de cada estación elevadora hasta la cota de nivelación indicada en este pliego y en los Planos de Proyecto de Licitación, la densidad de compactación será la que indique la Inspección. En caso que el relleno este destinado a servir de apoyo a fundaciones, se procederá al escarificado de la subrasante y a la compactación del material de relleno con una densidad de compactación no inferior al 95 % del Proctor Standard, lo que se logrará humedeciendo y compactando el terreno con medios mecánicos en capas sucesivas y según la metodología constructiva aprobada por la Inspección.

Los rellenos anulares de excavaciones para cimientos o fundaciones, una vez terminadas dichas obras, se efectuarán cuidadosamente, rellenándose los vacíos en forma manual, distribuyendo el suelo previamente humectado en capas sucesivas de 0,20 a 0,30 m de espesor compactadas adecuadamente. Aquellos espacios o intersticios entre las estructuras y los perfiles de excavación que por su tamaño no puedan o dificulten su rellenado como se ha descrito, serán completados con suelo-cemento o arena-cemento adicionado con un expansivo que garantice un eficiente contacto.

El relleno alrededor de obras de hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños. Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada y aprobada.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo, el relleno se realizará con suelo-cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Standard.

En terrenos arenosos la compactación se efectuará siguiendo los lineamientos normados para las características físicas de este tipo de suelos friccionales. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias en cada caso, para evitar





que a la ejecución de los rellenos las obras ya construidas sufran deterioros. En todos los casos, el sistema o medios de trabajo para efectuar los rellenos serán aprobados previamente por la Inspección.

Terminada la colocación de tuberías u obras hormigonadas in situ, no se podrán efectuar rellenos con tierra ni colocar sobrecarga alguna, ni liberar al tránsito hasta tanto lo autorice la Inspección.

El material sobrante de las excavaciones luego de efectuados los rellenos será transportado a los lugares que indique la Inspección. La carga, transporte, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del Contratista hasta una distancia de quince (15) kilómetros y su precio se considera incluido en los precios contractuales de las partidas que incluyen excavaciones.

Eliminación del Agua de las Excavaciones, Depresión de la Napa, bombeos y drenajes

Las Obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo.

Para la defensa contra la avenida de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello fuera necesario, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y si ello no fuera suficiente, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisen, se considerarán incluidos en los precios que se contrate la Obra.

Medición y Certificación

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (m^3), midiéndose por medio de perfiles transversales y el volumen excavado se computará por el método de la media de las áreas.

El precio unitario para el Ítem: “Excavación a cielo abierto con y sin depresión de napa” cubrirá la provisión de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para una correcta y completa ejecución de todos los trabajos especificados en el presente artículo; en el mismo, se deberá tener en cuenta el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que mismo no fuera destinado a otro uso.

Los anchos que se consignan se consideran como luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreamchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados.

La certificación se efectuará de la siguiente forma:





- a) El 60 % del precio unitario contractual del ítem con la excavación totalmente terminada a satisfacción de la Inspección.
- b) El 40 % restante una vez efectuados los rellenos; terraplenes; compactación de zanjas, fondos de cámaras y del predio; la tierra sobrante transportada y depositada en los lugares correspondientes determinados por la Inspección.

10.4. TUBERÍAS DE DESBORDE

Generalidades

Se construirá en el lugar indicado en los planos del Anteproyecto la tubería de desborde de la Estación Elevadora a la boca de registro existente correspondiente detallada en planos.

El tipo de tubería a utilizar será de PRFV de acuerdo a lo señalado en el Artículo “Caños Plásticos Reforzados con Fibra de Vidrio (PRFV)”.

Las especificaciones y requerimientos para la colocación de las tuberías de desborde responderán en líneas generales a lo señalado para colectores cloacales en el Artículo “Colocación de las Tuberías”.

Las especificaciones y requerimientos para la excavación de zanjas, tapada y compactación para las tuberías de desborde responderán a lo señalado para colectores cloacales en el Artículo “Movimiento de Suelos”.

Las especificaciones para la rotura y reconstrucción de los pavimentos de hormigón, flexibles, de tierra y veredas, incluyendo la reconstitución de bases y subbases para la tubería de desborde, responderá a lo señalado para colectores cloacales en el Artículo “Rotura y reparación de pavimentos y veredas”.

El diseño de la tubería de descarga será presentado en el Proyecto Ejecutivo y se realizará conforme a los criterios utilizados en el diseño de colectores cloacales, para la definición de velocidades máximas y mínimas, pendientes, condiciones de arrastre de sólidos, distancia entre bocas de registro, etc.

El caudal de diseño será el Caudal Máximo Horario al final del periodo de diseño correspondiente al ingreso de la Estación de Bombeo. Podrá tener en cuenta un caudal adicional por eventual ingreso de agua de lluvia.

Las especificaciones para la construcción de bocas de registro, responderán a lo señalado para colectores cloacales en el Artículo “Bocas de Registro”.

El Contratista deberá instalar una válvula o dispositivo antirretorno para evitar que la inundación de la boca de registro de descarga ocasione el ingreso de agua desde la misma a la cámara de bombeo. El tipo de dispositivo antirretorno junto al diseño la obra de descarga será presentado en el Proyecto Ejecutivo.





Medición y Certificación

La medición y certificación será en forma global y se liquidará por obra totalmente terminada y aprobada por la Inspección Técnica con el precio establecido para el Ítem “Tubería de Desborde incluyendo obra de descarga en boca de registro”; estando incluidos en el precio la provisión de todos los elementos, materiales, mano de obra, encofrados, etc. y todo otro elemento necesario que permita la entrega de la obra en perfecto funcionamiento.

10.5. HERRERÍA

Generalidades

El ítem comprende la provisión y colocación de todos los elementos de herrería tales como escaleras, barandas y tapas, pórtico y aparejo tipo monorriel de izaje de bombas, que figuran en los planos. El acero a emplear será nuevo y sin oxidaciones; las uniones se ejecutarán a inglete y serán soldadas con soldadora autógena o eléctricamente con cordones compactos y prolisos. Todas las superficies, molduras y uniones serán alisadas debiendo resultar suaves al tacto.

Las tapas de acceso serán de chapa de acero rayada antideslizante de 4,8 mm de espesor, montadas sobre perfil y marco de perfil, la ubicación son las señaladas en los planos del Proyecto de Licitación. Las dimensiones serán indicadas en los planos de detalles del Proyecto Ejecutivo, tal que asegure la hermeticidad de las mismas. El marco estará amurado a la losa con grapas bifurcadas. La perfilería y demás accesorios de herrería serán de acero SAE 1020. Todo el conjunto, una vez terminado, se zincará por inmersión en caliente.

Las partes móviles se construirán e instalarán de tal forma que giren suavemente, sin tropiezos con el juego necesario.

Las barandas que se requieran se construirán con tubo de acero galvanizado de 38 mm de diámetro nominal (1 ½”) protegidas con pintura epoxi-bituminosa.

La fijación a la estructura se realizará mediante brocas para hormigón o soldadura a insertos previamente establecidos.

El pórtico de izaje se construirá en perfiles normalizados y el aparejo será eléctrico del tipo monorriel de capacidad adecuada para el peso de los equipos a elevar.

Se incluyen en este rubro los conductos metálicos para ventilación del pozo de bombeo y de la cámara de rejás.

Medición y Certificación

La medición y certificación se efectuará en forma global y se liquidará de acuerdo al avance de obra considerándose sólo los elementos colocados,





según el Ítem “Tapas de chapa abisagrada, barandas metálicas, aparejo y pórtico de izaje y conductos de ventilación” de las Planillas de Cotización.

10.6. COMPUERTAS

Generalidades

Las compuertas, irán instaladas en los lugares indicados en los planos del Anteproyecto de Licitación. Serán del tipo apilables de madera dura creosotada de 25 mm de espesor. Estarán provistas en su parte superior de un soporte de izaje de hierro zincado y en la parte inferior, una junta de goma sintética. Las recatas serán de chapa de acero inoxidable, ubicadas de acuerdo con el plano respectivo.

Todas las partes de hierro (excepto las de hierro fundido), deberán zincarse por inmersión en caliente, debiendo realizarse las roscas, orificios, etc. previendo el espesor del mismo, No se aceptarán piezas con orificios o roscas efectuadas posteriormente al zincado.

Las piezas empotradas en las estructuras de Hormigón Armado, serán de hierro fundido, Clase B bridado.

Medición y Certificación

En la Planilla de Propuesta se encuentra individualizado en el Ítem “Recatas y compuertas apilables”. La medición y certificación se efectuará por unidad y una vez que estos elementos estén instalados, de conformidad con la Inspección.

10.7. INSTALACIONES Y SERVICIOS

Servicios

Instalación eléctrica

Las canalizaciones de los locales, serán de tubo negro semipesado con uniones mediante conectores roscados de fundición de aluminio e irán empotradas.

El Contratista deberá presentar los planos de detalle con los cálculos ajustados para su aprobación por parte de la Inspección con antelación al inicio de los trabajos.

Instalación sanitaria

El Contratista deberá gestionar ante la Empresa Prestadora del Servicio de Agua Potable la habilitación correspondiente, para lo cual tendrá que dar estricto cumplimiento a lo requerido por ésta y elaborará toda la documentación necesaria a tal efecto.

El Contratista deberá presentar planos de proyecto para su aprobación en el organismo competente, haciéndose cargo de los derechos, tasas y tramitaciones que correspondan.





La provisión de agua deberá ejecutarse con tubería de polipropileno unida por termofusión, utilizándose insertos metálicos roscados en accesorios de vinculación y terminación. En desagües primarios, secundarios y ventilaciones se utilizarán tuberías de polipropileno con unión deslizante en todos sus accesorios.

Las conexiones de desagües cloacales se efectuarán a la cámara de rejillas previamente al paso del líquido por las mismas.

El Contratista deberá presentar los planos de detalle con los cálculos ajustados para su aprobación por parte de la Inspección con antelación al inicio de los trabajos.

Provisión de agua

Tanque de agua potable

Con el propósito de suministrar agua potable para uso en las estaciones elevadoras, edificios y riego, se instalará un (1) tanque elevado de 1 m³ de capacidad en cada una si correspondiera según planos.

El Contratista, antes del inicio de las tareas, deberá presentar los Planos de Detalle de los tanques, con las conducciones de subida y bajada.

Distribución de agua potable

Comprende la provisión y colocación de la totalidad de las tuberías para la provisión de agua potable, ubicadas dentro del predio de la estación elevadora; excavaciones de zanjas, rellenos, tapados, pruebas hidráulicas y todo otro elemento o trabajo necesarios para la total terminación de este ítem.

Desde la perforación y su electrobomba, se efectuarán las conexiones para:

- Llenar los depósitos elevados de 1 m³ de capacidad, de cada Estación Elevadora. La conexión entre la perforación y el tanque será de Ø42 mm (1 ½") como mínimo.
- El lavado directo a presión, con una capacidad mínima de 2 m³/h con una presión de descarga sobre nivel de piso de 3 Kg/cm². Conexión de Ø 25 mm (1") como mínimo.

Las diferentes funciones se deberán cumplir mediante el accionamiento de válvulas esféricas de bronce roscadas con sus correspondientes uniones dobles cónicas para desarme. Todos los accesorios y tuberías que van a la vista deberán ser de acero galvanizado. Se deberán hacer los anclajes para soportar el cuadro de válvulas y las diferentes descargas detalladas.

Desde el depósito elevado se efectuarán las conexiones para las instalaciones sanitarias de los locales.





Instalaciones de Emergencia y Seguridad

Instalaciones contra incendio

El Contratista deberá presentar para su aprobación ante el organismo competente, planos de las instalaciones contra incendio, las que deberán contar como mínimo con:

Extintores PQS ABC de 5 kg, marca Yukon, Georgia o similar, en todos los ambientes del local. Los mismos deberán estar suspendidos sobre un soporte metálico fijado a una altura de 1,50 m y con la chapa baliza identificatoria.

Iluminación de emergencia

Se incluirán artefactos autónomos de iluminación de emergencia de marca reconocida, en cantidad tal que posibiliten una intensidad 5 lux como mínimo, en ambientes y pasillos.

Elementos de seguridad personal

El Contratista instalará un armario, para el guardado de elementos de seguridad en el interior de la Sala de Control y Tableros, tales como guantes descartables, protectores visuales, máscaras para gases y elementos de seguridad para trabajo en la planta: guantes de brazo completo, zapatos de seguridad y ropa adecuada.

Señalización

Se instalarán de letreros de identificación de cada sector y de servicios, de PVC de alto impacto o acrílico, con colores y diseño acorde a normas.

Las tuberías y/o accesorios de servicios de agua, energía eléctrica y gas deberán ser identificadas según normas vigentes.

Salidas de emergencia

La puerta de salida del pasillo de entrada contará con un sistema de apertura hacia fuera mediante barral antipánico.

Medición y Certificación

Las Instalaciones de Emergencia y Seguridad, se consideran incluidos en los Ítems correspondientes de la Planilla de Cotización.

Están incluidas en el precio la provisión e instalación de todos los materiales necesarios; trabajos y aprobaciones necesarias emitidas por autoridad competente, para la completa terminación del ítem respectivo.

Instalaciones Complementarias

Mobiliario

Deberá preverse la instalación de una (1) mesa y un (1) gabinete para paredes y tres (3) sillas del tipo butaca giratoria con apoyabrazos.

La totalidad del mobiliario que el Contratista proveerá, será el producto de un fabricante que produzca mobiliario de alta calidad en forma regular. Las





unidades serán rígidas y reforzadas adecuadamente. Las soldaduras expuestas serán amoladas hasta lograr una superficie lisa.

Cada gabinete, una vez armado, conformará una unidad integral. Todas las unidades que se extiendan hasta el piso estarán equipadas con tornillos niveladores y zócalo de base cóncava. Las cajoneras y puertas serán intercambiables.

Las mesadas y las estanterías podrán ser de madera (maciza, multilaminada o aglomerada según el caso), revestida de materiales inalterables frente a la humedad.

Los marcos de las mesas serán de chapa de acero de 1,52 mm de espesor. Se colocarán travesaños separados no más de 600 mm que serán soldados firmemente a los mandiles. Cada mesa tendrá cajoneras; las patas serán fabricadas con tubos cuadrados de 60 mm de lado y 1,52 mm de espesor. Las bases de las patas tendrán tornillos niveladores y tapas de goma moldeada para ocultar los ajustadores de nivel.

Los gabinetes de las paredes serán de chapa de acero o madera, con el correspondiente recubrimiento, con paneles laterales contruidos de una pieza y paneles traseros soldados en forma segura a los paneles laterales, de fondo y superiores, para prevenir deformaciones. Las tapas tendrán una pestaña en el frente cuando el armario posea puertas corredizas.

Los cajones serán fácilmente removibles sin necesidad de usar herramientas. Cada cajonera estará suspendida de correderas en canales de acero removibles y ajustables y se preverán topes de goma con seguro para impedir la remoción accidental de los cajones.

Todas las puertas operarán en forma fácil y silenciosa y serán fácilmente removibles.

Las puertas vaivén serán montadas de manera que quede un espacio libre entre puertas y marcos de 2 mm. Las aberturas de las puertas vaivén tendrán topes de goma en la parte superior e inferior.

Cada puerta corrediza tendrá rieles silenciosos de baja fricción en la parte superior e inferior. Se colocarán topes de goma en las posiciones de apertura y cierre total.

Los estantes serán removibles. Cada estante tendrá cuatro puntos de apoyo, y los apoyos serán ajustables verticalmente. Los bordes y los lados de los estantes tendrán un doblez hacia abajo de al menos 20 mm y retornado al menos 12 mm de frente y posterior. Las esquinas de los estantes serán suaves, sin bordes cortantes. Se reforzarán los estantes de 900 mm de largo o más.

Medición y Certificación

Las Instalaciones Complementarias se consideran incluidas en los Gastos Generales de la Oferta.





10.8. CERCO PERIMETRAL

El Contratista deberá ejecutar el cerco perimetral del terreno donde se emplazarán la Estación Elevadora, si correspondiera, según planos. El alambrado perimetral será del tipo olímpico. Se construirá con postes de hormigón premoldeado, o con caños de acero de diámetro mayor a 2" schedule 40, con separaciones de aproximadamente 4 m entre postes; malla de alambre tejido romboidal de 2 ½" de alambre galvanizado N° 13 con altura de 2 m y con tres alambres tensores (superior, inferior y medio) de alambre de acero liso N° 16. En la parte superior del cerco se colocarán tres filas de alambre de púa galvanizado N° 13, separados entre sí 0,15 m y colocados en un plano de 45°. La malla de alambre romboidal estará tensada con una planchuela de tracción construida con un fleje pasante de 1" x 3/8" con el largo igual a la altura de la malla y sujeta a los postes con pernos tensores adecuados. Los postes tendrán fundaciones de hormigón simple.

Se preverán los elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, como postes de refuerzo, postes esquineros reforzados, torniquetes simples y dobles; tornillos, ganchos, planchuelas, tensores y todo otro material necesario de acuerdo al plano. Se colocará una puerta de 1,20 m de ancho, de una hoja. Dicha puerta de acceso se realizará con alambre tejido de igual característica que el cerco, con marco y refuerzo de caño galvanizado. Asimismo se hará un portón de dos hojas que tendrá un acceso total de 4,00 m. Tanto el portón como la puerta de acceso, estarán dotados de cerraduras inviolables y pasadores.

El precio incluye la colocación de la puerta y portón, la provisión de todos los materiales necesarios y todas las eventualidades inherentes a la perfecta terminación de esta clase de trabajos.

Parquización del Predio

Luego de ejecutada la limpieza final del predio de la Estación Elevadora, el emparejamiento definitivo del terreno y el retiro de material sobrante de todo tipo, se procederá al recubrimiento con suelo vegetal y el sembrado de césped.

El predio se cubrirá con una capa de 0,10 m de suelo vegetal, sobre la que se sembrará césped "bermuda grass". En caso de existir pastos aptos locales y lugares donde extraer tepes con los mismos, siempre que lo apruebe la Inspección Técnica, podrá utilizarse este material para la parquización del predio, asentándolo sobre 0,05 m de suelo vegetal.

El Contratista será responsable del riego y corte del césped hasta la Recepción Definitiva de la obra. También deberá realizar la provisión, transporte, plantación, riego y conservación de las especies arbustivas a implantar en el área perimetral del predio.

El suministro de plantas provendrá de viveros acreditados. Se utilizarán para el transporte de los plantines envases amplios y abiertos, de buena ejecución.





Se plantarán una línea de arbustos de rápido crecimiento, hoja perenne y especie adecuada a la zona con una disposición tal que permita conformar un cerco continuo con una altura mínima de dos (2) metros en un lapso de un (1) año. La hilera será perfectamente paralela al alambrado perimetral del predio.

El Contratista será responsable del mantenimiento de la plantación hasta la Recepción Definitiva de las obras.

Medición y Certificación

La medición y certificación del ítem “Cerco Perimetral y Parquización del Predio”, será en forma global de acuerdo a:

Con la ejecución del alambrado perimetral completo a satisfacción de la Inspección Técnica: 60% del ítem “Cerco Perimetral y Parquización del Predio”.

Con la ejecución del parquizado completo y ejecutado a satisfacción de la Inspección Técnica: 40% del ítem “Cerco Perimetral y Parquización del Predio”.

10.9. EQUIPAMIENTO ELECTROMECAÁNICO

Generalidades

El equipamiento electromecánico está integrado por todas las bombas, rejas, columnas y artefactos de alumbrado, tableros de control y comando, etc.; que habrán de instalarse en las Estaciones Elevadoras. El listado de dicho equipamiento se detalla en la Memoria Técnica, describiéndose en los diferentes apartados de este capítulo las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir cada uno de los equipos.

Lo indicado en el presente artículo es de cumplimiento para cada una de las estaciones elevadoras.

Rejas Mecánicas

Generalidades

El Contratista deberá proveer en las estaciones elevadoras: dos (2) rejas de limpieza mecánica que operarán en forma intermitente, con arranque automático en función de la diferencia de niveles del líquido aguas arriba y aguas debajo de la misma y/o por tiempo. La capacidad de cada una de las rejas cubrirá la totalidad del caudal máximo de bombeo de diseño de ingreso a la Estación Elevadora.

El precio incluye la provisión, transporte, acarreo y colocación de todas las piezas y elementos constitutivos; el armado de las mismas; las pruebas de funcionamiento; la provisión de mano de obra y de todos aquellos materiales y trabajos que, sin estar explícitamente indicados en este pliego, sean necesarios para la correcta colocación y funcionamiento de las mismas.





El equipo consistirá en una reja de barras paralelas de paso máximo entre barras de 20 mm y rastrillo limpiador, motoreductor, eje de transmisión, equipo automático y manual de arranque y parada, sistema de alarmas y cubierta protectora.

Se instalará en un canal cuyo ancho se ajustará al tipo de reja y al caudal de ingreso a la correspondiente estación elevadora; deberá estar firmemente sujeta a un PNU. El ángulo de inclinación será el recomendado por el fabricante.

La instalación se realizará siguiendo los lineamientos establecidos en la Ingeniería de Detalle aprobada por la Inspección, debiendo permitir la descarga de los residuos a una tolva que permita en su parte inferior la instalación de un contenedor de características comerciales corrientes.

Se suministrarán los rastrillos limpiadores, montados sobre dos tramos de cadena para quitar los materiales retenidos por las rejas. La operación del mecanismo de limpieza será controlada por un sistema de funcionamiento automático mediante sistema de nivel a suministrar.

Las barras de las rejas serán planchuelas de acero SAE 1020, cuyas dimensiones serán de 50 mm x 100 mm y estarán alineadas entre sí guardando un perfecto paralelismo. Deberán tener un espacio libre de 20 mm entre sí, con espaciadores soldados en cada extremo y sin espaciadores intermedios.

Los rastrillos de limpieza serán de acero calidad mínima SAE 1025. Los dientes de los rastrillos tendrán un espesor adecuado al paso de la reja. Los limpiadores estarán diseñados de manera tal que los residuos no queden enredados en el rastrillo durante la operación de volcado en la tolva de descarga.

El accionamiento será por motor eléctrico 3x380 V, 50 Hz, de 1000 r.p.m., 100% blindado, de potencia adecuada al diseño del fabricante y reductor sinfín-corona con engranaje de acero, fundición nodular o bronce de aleación especial según corresponda y estarán alojados en un carter hermético en baño de aceite. Los ejes se montarán sobre bujes antifricción o rodamientos adecuados según la necesidad.

Todo el conjunto será sobredimensionado en un 20% y la ejecución será la adecuada a fin de soportar un régimen continuo de marcha.

Las cadenas de arrastre serán de acero especial y las ruedas dentadas guías de acero al carbono. Las rejas deberán estar protegidas de la acción corrosiva del medio mediante el siguiente tratamiento:

- a) Desengrasado
- b) Decapado mecánico, térmico o químico
- c) Aplicación de dos manos de fondo con resina tipo EPON de Duperial o similar
- d) Aplicación de dos manos de acabado con resina tipo EPON de Duperial o similar.





Esta protección será obligatoria para todos los equipos o elementos metálicos de la obra y que estén en contacto con líquidos cloacales.

La soldadura estará de acuerdo con lo estipulado por las Normas AWS.

El Contratista podrá presentar alternativas de diferentes sistemas de rejas, que tengan similar rendimiento y materiales a los detallados precedentemente, en las condiciones previstas en este pliego y en el de Bases y Condiciones Particulares.

Características Principales de las Rejas

Las características de las rejas se detallan en la Memoria Técnica.

Medición y Certificación

La medición y certificación se efectuará por equipo instalado y aprobado por la Inspección, para el Ítem “Rejas de accionamiento mecánico”, en la siguiente forma:

- a) El 60 % del precio contractual del ítem mencionado a la provisión de los elementos en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan ya sea en obra o en fábrica).
- b) El 40 % restante del precio unitario una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento con conformidad de la Inspección.

Deberá tenerse en cuenta que el precio que se establezca para este ítem cubre la provisión de toda la mano de obra, materiales, equipos y todo otro elemento necesario para una correcta y completa ejecución de todos los trabajos especificados en el presente artículo.

Sistema de extracción de residuos

Generalidades

El Contratista deberá proveer e instalar un sistema de extracción de residuos desde las rejas mecánicas. El mismo tendrá las siguientes funciones:

- Recolectar los residuos extraídos por los peines de limpieza.
- Transportarlos hasta el compactador.
- Compactar y elevar los residuos.
- Cargarlos en un contenedor metálico.

Estará constituido por una cinta transportadora, un compactador y elevador de accionamiento hidráulico.

El Contratista deberá presentar en el Proyecto Ejecutivo el diseño del sistema de extracción de residuos, con los Planos de Detalle y el cómputo ajustado con todas sus componentes. Deberá presentar también en el Proyecto Ejecutivo el Plano de Detalle del tinglado metálico que cubre el sistema de extracción de residuos con el respectivo cómputo.





Medición y Certificación

El sistema de extracción de residuos, incluyendo el tinglado, se certificará en forma global una vez terminado a satisfacción de la Inspección, según el ítem “Sistema de extracción de residuos”, en la siguiente forma:

- a) El 60 % del precio contractual del ítem mencionado al acopiarse los elementos en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan ya sea en obra o en fábrica).
- b) El 40 % restante del precio unitario una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento con conformidad de la Inspección.

Deberá tenerse en cuenta que el precio que se establezca para este ítem cubre la provisión de toda la mano de obra, materiales, equipos y todo otro elemento necesario para una correcta y completa ejecución de todos los trabajos especificados en el presente artículo.

Sistema de Comando y Control de la Estación Elevadora

Generalidades

Lo indicado en el presente artículo es de cumplimiento para cada una de las estaciones elevadoras EC-EN, EN-PIT y PIT.

El sistema de control y automatización de cada estación elevadora estará constituido por:

- 1) Extensión de la línea de tensión, conforme a proyecto y especificaciones técnicas de la empresa prestataria del servicio.
- 2) Grupo Electrónico para EN-PIT.
- 3) Un tablero general de comando y control de la Estación Elevadora, con las dimensiones necesarias para contener la totalidad de los instrumentos, elementos de comando y protección y aparatos de maniobra.
- 4) Tablero seccional para los locales que complementan la estación, con las instalaciones de iluminación y tomas según la reglamentación de la AEA.

El Contratista deberá gestionar ante el Ente prestador del servicio de energía eléctrica local, la provisión de energía para la potencia total requerida por la Estación Elevadora, hasta el pilar de medición de entrada, teniendo en cuenta la cantidad de bombas a instalar en el futuro en las correspondientes EE, razón por la cual la línea aérea que construya deberán contemplar ese requerimiento. El pilar de medición se construirá de acuerdo a las reglamentaciones del Ente prestatario en lo concerniente a cajas para fusibles primarios, cajas para medición y transformación. Todos los gastos que demanden la gestión, aprobación, provisiones, instalaciones, mano de obra y toda otra tarea que fueran necesarias para el suministro indicado estarán a cargo del Contratista.

El precio incluye la provisión, transporte, acarreo y colocación de todas los componentes constitutivos de los equipos del sistema de comando y control de la planta; el armado de los mismos; las pruebas de funcionamiento; la





provisión de mano de obra y de todos aquellos materiales y trabajos que, sin estar especificados en este pliego, sean necesarios para la correcta colocación y funcionamiento de los mismos.

10.10. GRUPO ELECTRÓGENO

Generalidades

La siguiente es la especificación técnica para la provisión de Grupo Electrónico para EN-PIT. El Grupo Electrónico será instalado en el área adjunta a la Sala de Control y Tableros.

Características constructivas

El suministro deberá incluir todos los accesorios e instrumental necesarios para el correcto funcionamiento, operación, vigilancia, protección y mantenimiento del equipo, aún cuando no estén expresamente mencionados en la presente especificación.

El Grupo a suministrar estará integrado como mínimo por lo indicado a continuación:

- Motor Diesel completo normalmente aspirado.
- Sistema de arranque eléctrico.
- Sistema de combustible con tanque de capacidad suficiente para 10 hs de marcha a plena carga.
- Sistema de lubricación forzada.
- Sistema de refrigeración por medio de radiador y líquido refrigerante.
- Sistema completo de admisión de aire, incluyendo filtros.
- Sistema completo de escape, incluyendo silenciador de tipo crítico de alta atenuación de ruido.
- Montaje antivibratorio.
- Protecciones de motor y generador según detalle indicado en “Protecciones de motor y generador”
- Batería de arranque.
- Cargador de batería.
- Generador completo.
- Excitatriz y sistema de regulación.
- Tablero de control del Grupo Electrónico.
- Interruptor de protección del Grupo Electrónico.
- Cabina metálica apta para intemperie.

Todo otro equipo o accesorio necesario para una operación segura y eficiente del Grupo Electrónico deberá ser adecuadamente descrito en la propuesta.





Condiciones de trabajo y funcionamiento

El Grupo Electrónico, será para uso estacionario y estará destinado a prestar servicio de emergencia. Será apto para arranque y funcionamiento sin vigilancia.

Estará equipado con dispositivos que permitan el arranque y parada desde el PLC / RTU.

El arranque deberá producirse con cualquiera de las modalidades indicadas a continuación:

- Arranque voluntario desde el tablero de control del grupo. Se disparará operando un pulsador ubicado en el frente del tablero del equipo.
- Arranque automático mediante la orden de transferencia automática de cargas en la emergencia desde el PLC / RTU.

El equipo deberá ser entregado con su correspondiente curva característica para toma de carga en función de tiempo. Además y según las prioridades establecidas por el proceso de la Planta Depuradora, deberá estar en condiciones de poner en funcionamiento los componentes de proceso cuya prioridad fije la Inspección Técnica.

Protecciones de motor y generador

El Grupo Electrónico tendrá las siguientes protecciones:

- Pre-Alarma de baja presión de aceite.
- Pre-Alarma de alta temperatura de líquido refrigerante.
- Parada por baja presión de aceite.
- Parada por alta temperatura de líquido refrigerante.
- Parada por sobrevelocidad.
- Parada por sobrearranque.
- Alarma de baja temperatura de refrigerante.
- Alarma de equipo no disponible para arranque automático.
- Alarma de bajo nivel de combustible.

Todo el conjunto de alarmas debe contar con cableado a borneras para su transmisión a distancia, con salida RS 232 y las interfaces necesarias para tal fin, a los efectos de vincularlos a Sistema de Control Inteligente Centralizado a ser instalado por terceros.

Dispondrá además de indicadores para dos alarmas a elección.

Tablero de control del grupo electrónico - Montaje antivibratorio

Estará montado sobre aisladores antivibratorios para proveer mayor protección contra vibraciones destructivas. Los componentes de las tarjetas de circuitos estarán cerrados herméticamente en la superficie.





Protección contra agentes externos

Todas las tarjetas de circuitos tendrán revestimientos de conformación de poliuretano.

Dispositivos

- Bornes para arranque remoto.
- Arranque cíclico: 3x15/15 s (no ajustable).
- Conmutador de funcionamiento - parada - remoto.
- Manómetro de aceite.
- Termómetro de refrigerante.
- Voltímetro de CC.
- Tacómetro.
- Horómetro.

Botón de reposición: reposicionará todos los relés de averías pero no las condiciones de avería.

Interruptor de prueba de lámparas: Funcionará cuando el Grupo Electrógeno no está en marcha ó durante una avería.

Protección contra sobrecargas: Todos los circuitos del tablero de control de CC estarán protegidos contra las sobretensiones en las líneas de control.

Solamente los circuitos de sincronización serán de estado sólido; las paradas serán todas independientes y se harán por medio de relés sencillos de 1/2 A, cerrados herméticamente y conectados a un relé de avería común de 5 A. La falla de un circuito de avería no afectará la integridad del sistema.

Excitadores independientes para las luces: Los circuitos de parada no dependerán de los excitadores de luces.

Todas las averías estarán enclavadas magnéticamente y permanecerán enclavadas hasta que desaparezca la condición de avería. Las averías "permanecerán" enclavadas después de desconectar la alimentación de 24 VCC.

Interruptor de protección del grupo

Se entregará como parte de la provisión del grupo eléctrico, un interruptor termomagnético motorizado de calidad reconocida (tipo Merlin Gerin, A.E.G. o similar). Contará con contactos auxiliares cableados a borneras, para el mando a distancia, verificación de su posicionamiento (cerrado – abierto) y disparo por sobrecarga, a los efectos de que estas señales sean incorporadas al Sistema de Control Inteligente Centralizado.

Ensayos en obra

Los ensayos de funcionamiento que la Inspección exigirá sobre Grupo Electrógeno, serán como mínimo los siguientes:





1) Para medición de parámetros de funcionamiento:

- 10 minutos de funcionamiento en vacío.
- 30 minutos de funcionamiento al 60% de carga.
- 90 minutos de funcionamiento al 80% de carga.
- 15 minutos de funcionamiento al 100% de carga, durante el cual se provocará una sobrecarga transitoria de 110% de carga.

2) Para medición del consumo de combustible:

- 15 minutos de funcionamiento al 50%
- 15 minutos de funcionamiento al 75%
- 15 minutos de funcionamiento al 100%

Estos ensayos serán realizados una vez que el grupo esté instalado en Obra y en las condiciones en que funcionará. Si en dichos ensayos se comprobaran deficiencias de funcionamiento en el grupo o en alguno de sus componentes, el proveedor e instalador deberán en el más breve plazo reparar las deficiencias o reemplazar el material rechazado.

Medición y certificación

La medición y certificación será una vez instalado el equipamiento y aprobado por la Inspección Técnica, para el Ítem “Grupo Electrónico”.

La Certificación se efectuará en la siguiente forma:

- a) El 40 % a la provisión del grupo electrónico en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan en obra o en fábrica).
- b) El 40 % del precio contractual al instalarse en obra el equipo, a satisfacción de la Inspección.
- c) El 20 % restante una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento de conformidad con la Inspección.

10.11. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.





El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítem descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Para la provisión de los equipos a incorporar a la obra, deberá presentarse un aval firmado por cada uno de los proveedores de los mismos, donde conste el compromiso de provisión y de asistencia técnica en la etapa de instalación, verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos por el fabricante y debiendo otorgar en dicha instancia una garantía firmada de correcta instalación y funcionamiento. Dicha garantía no libera al Contratista de su total responsabilidad.

Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

El Oferente deberá presentar las garantías expresas de los fabricantes o sus representantes en el país, de reposición parcial o total de los equipos y aparatos ante defectos de fabricación, sin cargo para el Comitente, hasta la Recepción Definitiva de las obras. El Comitente se reserva el derecho de verificar el cumplimiento de los proveedores en los aspectos relacionados con los servicios de pos venta, reparaciones y reposición de repuestos por lo que deberá adjuntarse antecedentes de equipos provistos en el país indicando además cliente y dirección.

El Oferente deberá presentar un listado de repuestos mínimos de los equipos que proveerá. Deberá indicar Oficina Comercial en el país a la que se tendrá que remitir el Operador a los efectos de los servicios mencionados (pos





venta, reparaciones y reposiciones) deber indicar y certificar tiempos de demora en respuesta en cada caso.

Los repuestos a ser considerados en la oferta en forma obligatoria y dentro de los Gastos Generales, corresponderán para la totalidad de los equipos electromecánicos necesarios para un período de operación de un (1) año a partir de la Recepción Definitiva, lo que surgirá teniendo en cuenta los rendimientos normales de los equipos especificados en los respectivos manuales de funcionamiento.

Los repuestos serán entregados antes de la Recepción Provisoria y no podrán ser utilizados por el Contratista para efectuar servicios o reparaciones durante el plazo de garantía, sino que deberán ser entregados al Comitente, para ser utilizados a partir de la Recepción Definitiva de la Obra.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Obras civiles

Obras, trabajos y materiales:

- Cementos
- Cales
- Áridos
- Aditivos y productos químicos para hormigones y morteros

Tuberías:

Para cada tipo, material, clase y diámetro de las distintas tuberías, se indicará lo siguiente:

- Marca y Fabricante
- Tipo de junta
- Espesor del caño
- Longitud de cada caño
- Características de los aros de goma
- Presión de trabajo
- Presión de prueba
- Normas IRAM de construcción.
- Catálogos con características técnicas.





Válvulas:

- Fabricante:
- Marca:
- Tipo:
- Cantidad:
- Diámetro nominal: mm
- Presión de prueba:
- Resistencia: kg/cm^2
- Estanqueidad: kg/cm^2
- Materiales:
- Cuerpo
- Cuña
- Vástago
- Catálogos y/o folletos

Válvulas de Retención:

- Fabricante
- Marca Tipo
- Cantidad:
- Diámetro nominal: mm
- Presión de prueba:
- Resistencia: kg/cm^2
- Estanqueidad: kg/cm^2
- Materiales:
- Cuerpo
- Elemento de cierre
- Catálogos y/o folletos

Equipos e instalaciones electromecánicas

Rejas:

- Fabricante y marca
- Caudal de diseño (m^3/h)
- Sistema y tipo constructivo





-
- Materiales constitutivos y normas que cumplen
 - Bastidor de la caja
 - Equipo motriz
 - Guía puente
 - Equipo de control
 - Potencia absorbida

Motor:

- Fabricante, tipo y marca
- Ejecución
- Normas
- Potencia nominal (kW)
- Tensión (V)
- Intensidad (A)
- Velocidad sincrónica (r.p.m.)
- Protección mecánica





11. BOMBAS SUMERGIBLES

11.1. ELECTROBOMBAS

Generalidades

Las electrobombas serán centrífugas del tipo sumergible, es decir para funcionamiento con el cuerpo de bomba y el motor eléctrico sumergidos. Estarán especialmente diseñadas para servicio cloacal, con eje vertical e impulsor inatascable con un paso no inferior a 50 mm y serán aptas para el bombeo de líquidos con sólidos y fibras en suspensión.

El cuerpo será de fundición de hierro de calidad no inferior a la establecida en las Normas ASTM-A-48, clase 30 o equivalente, resistente al desgaste por corrosión ocasionado por el líquido cloacal, arena y cuerpos sólidos arrastrados.

El impulsor estará construido en fundición de hierro según Normas ISO 185 o ASTM-A-48; estará balanceado estáticamente y dinámicamente.

El eje deberá ser de acero, de calidad no inferior al ASTM-B-144-52-3A o su equivalente en sus partes en contacto con el líquido y los prensa estopas. La velocidad de rotación no deberá exceder de 1500 r.p.m.

La salida de la impulsión de la bomba será dimensionada de tal forma que permita el acoplamiento a la tubería de impulsión propiamente dicha, con sistema de desenganche inmediato al izar el equipo a los efectos de realizar el mantenimiento del mismo. Juntamente con los equipos se proveerán e instalarán los elementos de izaje de los mismos, elementos para la automatización de arranque y parada, cableado, tableros eléctricos para accionamiento automático y manual, alarmas y todos los componentes necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos en las condiciones de eficiencia y seguridad requeridas.

El Oferente deberá presentar las siguientes curvas características de las bombas, dentro de los Datos Garantizados:

- Curva de Altura - Caudal
- Curva de Rendimiento - Caudal
- Curva de Potencia absorbida - Caudal

Se indicarán también los valores de estos parámetros para alturas 20% mayor y 20% menor de la nominal especificada. Para estos mismos puntos se indicará también el rendimiento previsto para el equipo. Se acompañará también toda esta información con los planos constructivos de la bomba, folletos aclaratorios, memorias técnicas, catálogos y todos aquellos detalles que el oferente considere importantes para poder apreciar la calidad de los materiales ofertados y el correcto funcionamiento de los mismos.





Características de las bombas

Las características de las electrobombas a instalara son las indicadas en la Memoria Técnica.

Motor de las electrobombas

El motor será de ejecución vertical totalmente cerrado, autoventilado, para una tensión de servicio de 3 x 380 V y 50 Hz, asíncronico, con rotor en cortocircuito.

La potencia del motor deberá ser dimensionada para cubrir la totalidad de la curva entregada por el fabricante. El motor será diseñado para un trabajo continuo de bombeo en un medio líquido a 40° C. El motor deberá tener sensores térmicos instalados en cada bobina del estator, estas protecciones desconectarán la bomba en caso de detección de sobreelevación de temperatura en bobinados. También incluirán sensores de humedad en el alojamiento del estator o bornera y en la cámara de aceite, si alguno de estos sensores se activa parará el motor. El fabricante proveerá un relee de control de estado para ser montado dentro del tablero de comando.

La bomba y los cables eléctricos deberán ser aptos para trabajar con una sumergencia de hasta 20 m, sin sufrir pérdidas de sus propiedades herméticas de acuerdo a la protección clase IP 68.

Se acompañarán los planos constructivos del motor, folletos aclaratorios, memorias técnicas, catálogos y todos aquellos detalles que el Oferente considere importantes para poder apreciar la calidad de los materiales ofertados y el correcto funcionamiento de los mismos.

Repuestos

El Contratista entregará por cada electrobomba, los repuestos necesarios para dos (2) años de operación continua, proveyéndose al menos los siguientes:

- a) Dos (2) juegos de anillos de desgaste para una bomba
- b) Dos (2) juegos cojinetes, bujes y rodamientos para conjunto bomba-motor.
- c) Dos (2) juegos de retenes, o'rings, guarniciones, etc. para una bomba
- d) Un (1) juego de herramientas para el montaje.

Ensayos

A los efectos de la verificación de las características de los materiales y la fabricación de los equipos, se realizarán los siguientes ensayos:

De materiales

En las bombas se realizarán los ensayos físicos y/o químicos de los elementos señalados, debiendo los materiales responder como mínimo a las normas indicadas en las tabl siguiente:





Elemento	Material	Norma de Fabricación
Carcasas	Fundición de Hierro Gris	DIN 1691 (GG 20) o ASTM A 48 cl 20
Impulsores y aros de desgaste	Fundición de Hierro Gris	DIN 1691 (GG 20), ISO 185 o ASTM-A-48
Ejes	Acero en Barras	ASTM-B-144-52-3A, preferentemente AISI 410/420 o XX2CrNi17

Tabla 11.1.a. Normas de ensayo de materiales de equipos de bombeo

Para los motores eléctricos se aplicarán los métodos generales establecidos en la Norma IRAM 2125, debiendo verificarse las elevaciones de temperatura en base a las prescripciones de la Norma IRAM 2008.

En los tableros de maniobra se medirá la aislación de los distintos elementos componentes entre sí y con respecto a tierra.

En los instrumentos de medición y control. Se requiere certificado de calibración emitido por algún organismo de medición y control aprobado por la Inspección.

De funcionamiento en fábrica

Para cada electrobomba se verificarán los parámetros indicados en la planilla de datos garantizados en las condiciones que a continuación se detallan:

- Una (1) hora de funcionamiento con válvula de descarga parcialmente cerrada (Q_{min})
- Una (1) hora de funcionamiento a media carga.
- Cuatro (4) horas de funcionamiento a plena carga.
- Una (1) hora de funcionamiento al 25 % de sobrecarga.

Los ensayos de las electrobombas se regirán por lo indicado en la norma ISO 2548 o su equivalente nacional, para bombas centrífugas cloacales sumergidas.

En caso de que los valores de caudal, altura y rendimiento garantizados determinados por el ensayo se aparten de las tolerancias indicadas en la norma, el equipo será rechazado, debiendo el fabricante efectuar todas las correcciones que fueren necesarias, hasta corregir la desviación detectada. Todos los trabajos y ensayos derivados de esta acción, serán a exclusivo cargo del fabricante.

De funcionamiento en planta

Una vez que los equipos hayan sido instalados en su lugar de emplazamiento, serán sometidos a las pruebas de conjunto para comprobar si satisfacen las exigencias técnicas del servicio a que estarán destinadas, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y a las características y Datos Garantizados por el Contratista.

Si los mismos no resultaran satisfactorios a juicio de la Inspección, serán rechazados total o parcialmente, debiendo el Contratista efectuar los trabajos necesarios para subsanar las deficiencias notadas o efectuar el reemplazo de





los mismos en el término que fije el Comitente, siendo todos los trabajos y gastos que tales medidas originen por cuenta exclusiva del Contratista.

Luego de esto serán sometidos nuevamente a los ensayos que se consideren necesarios.

Medición y Certificación

La medición y certificación se efectuará por equipo instalado y aprobado por la Inspección, según el Ítem “Bomba sumergible y accesorios”, en la siguiente forma:

- a) El 50 % del precio contractual de los ítems mencionados al acopiarse todos los equipos en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan ya sea en obra o en fábrica).
- b) El 25 % del precio unitario contractual del ítem mencionado al instalarse en obra los equipos, a satisfacción de la Inspección.
- c) El 25 % restante del precio unitario anterior, una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento de conformidad con la Inspección.

Se instalarán dos (2) electrobombas quedando una (1) tercera de reserva.

11.2. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las





planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítem descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada.

Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Para la provisión de los equipos a incorporar a la obra, deberá presentarse un aval firmado por cada uno de los proveedores de los mismos, donde conste el compromiso de provisión y de asistencia técnica en la etapa de instalación, verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos por el fabricante y debiendo otorgar en dicha instancia una garantía firmada de correcta instalación y funcionamiento. Dicha garantía no libera al Contratista de su total responsabilidad.

Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

El Oferente deberá presentar las garantías expresas de los fabricantes o sus representantes en el país, de reposición parcial o total de los equipos y aparatos ante defectos de fabricación, sin cargo para el Comitente, hasta la Recepción Definitiva de las obras. El Comitente se reserva el derecho de verificar el cumplimiento de los proveedores en los aspectos relacionados con los servicios de pos venta, reparaciones y reposición de repuestos por lo que deberá adjuntarse antecedentes de equipos provistos en el país indicando además cliente y dirección.

El Oferente deberá presentar un listado de repuestos mínimos de los equipos que proveerá. Deberá indicar Oficina Comercial en el país a la que se tendrá que remitir el Operador a los efectos de los servicios mencionados (pos venta, reparaciones y reposiciones) deber indicar y certificar tiempos de demora en respuesta en cada caso.

Los repuestos a ser considerados en la oferta en forma obligatoria y dentro de los Gastos Generales, corresponderán para la totalidad de los equipos electromecánicos necesarios para un período de operación de un (1) año a partir de la Recepción Definitiva, lo que surgirá teniendo en cuenta los rendimientos normales de los equipos especificados en los respectivos manuales de funcionamiento.

Los repuestos serán entregados antes de la Recepción Provisoria y no podrán ser utilizados por el Contratista para efectuar servicios o reparaciones durante el plazo de garantía, sino que deberán ser entregados al Comitente, para ser utilizados a partir de la Recepción Definitiva de la Obra.





Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Equipos e instalaciones electromecánicas

Electrobombas:

Bomba:

- Fabricante y marca
- Caudal (m³/h)
- Altura manométrica (m)
- Sistema y tipo constructivo
- Tipo de impulsor
- Tipo de lubricación
- Materiales constitutivos y normas que cumplen:
- Cuerpo
- Difusor
- Impulsor
- Eje
- Cojinetes
- Sellos
- Rendimiento del conjunto
- Potencia absorbida

Motor:

- Fabricante y marca
- Tipo
- Ejecución
- Normas
- Potencia nominal (kW)
- Tensión (V)
- Intensidad (A)
- Velocidad sincrónica (r.p.m.)
- Protección mecánica





12. TABLERO GENERAL DE COMANDO Y CONTROL

Generalidades

Las presentes especificaciones abarcan las características técnicas mínimas que deberán reunir los tableros de comando y control de la estación elevadora.

El tablero eléctrico general será diseñado para baja tensión, siendo los circuitos de mando, señalización y alarmas internos del tablero en 24 VCA, de acuerdo a lo prescripto por las ART.

El comando de los equipos electromecánicos podrá realizarse en modo “manual” o “automático”, para lo que existirá en el frente del Tablero General, una selectora de modo de mando: “Manual / Automático”.

El comando “manual” se realizará por medio de los pulsadores de arranque y parada de cada equipo instalados en el frente del Tablero General. Este modo se empleará básicamente en las etapas de pruebas y mantenimiento, y eventualmente se empleará para el manejo de la Estación Elevadora ante el caso de fuera de servicio del sistema de automatización.

El tablero contará con una conexión externa para el grupo electrógeno, con una llave conmutadora que permitirá su desconexión de la red de energía eléctrica.

Diseño del tablero

El tablero será de construcción modular, apto para instalación interior de baja tensión (hasta 660 V).

Este tipo constructivo deberá responder a la norma IEC 439 y reuniendo simultáneamente condiciones de facilidad de maniobra y simplicidad constructiva.

El sistema de iluminación contará con una llave termomagnética tripolar y un contactor comandado por una fotocélula. El circuito deberá incorporar asimismo una llave conmutadora con las opciones “manual” o “automática”.

El gabinete será metálico fijo, con zócalo y perillas de interruptores a la vista. Estará constituido por un conjunto de secciones de dimensiones normalizadas. El diseño deberá permitir el acceso independiente a cada compartimiento a través de una puerta.

La salida de los distintos equipos se realizará desde las borneras que se colocarán al efecto en la parte inferior del tablero, seccionadores, o contactores, con cables de sección no menor a las especificadas para la alimentación de los equipos.

Todos los accesos al tablero con cables, deberán ser a través de placas perforadas con prensacables herméticos. Los accesos con caños serán con tuercas y boquilla.





Todos los cables, tanto de potencia como auxiliares, deben distribuirse ordenada y prolijamente en el interior de los tableros evitando cruzamientos y entorpecimientos.

Los extremos de los cables de fuerza o comando, deben llevar la identificación que les corresponde según planos.

Características constructivas

Estará constituido por un conjunto de secciones de dimensiones normalizadas; construidas en chapa de acero de espesor no inferior a 2,0 mm, adecuadamente reforzada y calada a fin de constituir una estructura autoportante compacta y de rigidez mecánica suficiente para resistir las solicitaciones eléctricas, mecánicas y térmicas a las que puede estar sometida en servicio. La base de la estructura estará abulonada a los anclajes que se colocarán a tal efecto.

Las puertas llevarán bisagras del tipo oculto y cerradura a tambor, con manija aislante.

Interiormente cada sección estará dividida en tres zonas, según lo que se detalla a continuación:

Bandejas

Cada sección estará dividida en un número variable de bandejas fijas de tipos y dimensiones normalizadas, o constituida por un único compartimiento donde se instalarán agrupados los elementos de las distintas unidades.

El acceso a las bandejas de las secciones del tablero deberá llevarse a cabo a través de una puerta frontal con cierre de $\frac{1}{4}$ de vuelta o similar.

Canal de cables

En cada sección deberá preverse un canal para el pasaje de los conductores. Dicho canal deberá ser accesible por la parte frontal de la sección mediante una panel abulonado e independiente de los compartimentos donde están alojados los aparatos.

Barras

Las barras tanto de fase como la correspondiente al neutro, deberán ser de cobre electrolítico. Estarán dimensionadas para resistir solicitaciones electrodinámicas máximas. La derivación en vertical de las mismas se hará mediante conductores extraflexibles de cobre, permitiendo la alimentación de las bandejas que conforman cada sección.

En la zona inferior del tablero, cada sección deberá estar provista de una barra de tierra. Dicha barra estará solidaria a la malla de puesta a tierra de la instalación con conductor de sección adecuada a la potencia del tablero.

El acceso a la zona de barras deberá realizarse desde la parte superior del tablero a través de paneles abulonados desmontables.





Todas las conexiones del tablero deberán estar cableadas y conectadas al momento de la entrega del mismo sin omitir una adecuada identificación de cada uno de sus componentes.

Equipamiento mínimo

Como elemento de maniobra para la energía provista por la red desde la subestación. Tendrá un interruptor automático motorizado tetrapolar para una intensidad y capacidad de ruptura acorde a la instalación. Para la operación en caso de falla de la red normal, un grupo electrógeno suministrará energía de emergencia a través de un interruptor automático motorizado tetrapolar, no menor de 45 KA de capacidad de ruptura. Ambos interruptores contarán con los elementos auxiliares para su funcionamiento tanto manual como automático. Un enclavamiento evitará la conexión del interruptor de red hasta tanto no lo decida el operador.

Para vigilar la calidad de la energía provista por la red normal habrá un sensor de máxima y mínima tensión y otro que controlara falla de fase, secuencia y asimetría. Mediante indicaciones luminosas se podrá determinar el estado de los interruptores (conectado, desconectado y falla).

Un panel de medición compuesto por un analizador de redes trifásico de 144x144 con capacidad para 30 variables, midiendo el verdadero valor eficaz, transformadores de intensidad y fusibles, permitiendo un mejor manejo y control de la energía.

Contará con placa auxiliar para energía y reloj permitiendo comunicación con PC por puerto RS-232, con protocolo de comunicación MOD-BUS RTU.

Incluirá también indicación luminosa para visualizar la presencia de tensión en cada una de las barras.

Un panel de alarmas con selección acústica-óptica permitirá conocer el estado de todos los equipos instalados.

Para la compensación del factor de potencia se usará un banco automático de ocho pasos como mínimo con una potencia en KVA que mantenga el $\cos \varphi$ en 0,95. El mismo estará conectado directamente a barras.

Un sistema compuesto por una fuente de 24 VAC brindará alimentación para el mando y señalización de todos los equipos.

Sistema de alarma acústico luminosa, con anulación manual de la señal acústica y automática de la luminosa al solucionar la falla.

Todos los elementos del frente del tablero deben llevar un cartel acrílico de letras negras sobre fondo blanco o amarillo, con títulos tomados de los planos que indiquen su respectiva función.

Motores menores a 5 KW. Arranque directo

Para el arranque directo de motores hasta 5 KW se dispondrá de conjuntos compuesto cada uno por:





- Un guardamotor magnetotérmico de 400/415 VAC y 35 KA de capacidad de ruptura según IEC 157-1 con capacidad adecuada a la potencia del motor y contactos auxiliares para permitir el funcionamiento del sistema de telesupervisión.
- Un contactor montaje riel DIN 35mm, tripolar para corriente alterna en categoría AC3, de capacidad del 20% por sobre la potencia nominal del motor. Tendrán bobina de 24 VAC y contactos auxiliares necesarios para telesupervisión.
- Una Botonera luminosa de arranque y parada.
- Un Relé auxiliar con Bobina 24V – CA con contactos inversores de 10 A
- Un ojo de buey para señalar falla.
- Un seccionador fusible para mando tipo PF20.
- Una llave selectora manual-0-automático.

Motores mayores a 5 KW. Arranque progresivo

Para el comando de los motores mayores a 5 KW de potencia se contara con arranques electrónicos del tipo progresivo o suave compuesto cada uno de ellos por:

- Un guardamotor magnetotérmico de 400/415 VAC y 35 KA de capacidad de ruptura según IEC 157-1 con capacidad adecuada a la potencia del motor y contactos auxiliares para permitir el funcionamiento del sistema de telesupervisión.
- Un arrancador progresivo tripolar 400 VAC) para la corriente asignada conforme a la potencia del equipo comandado, con contactor de by-pass incorporado.
- El mismo tendrá contactos auxiliares necesarios para telesupervisión.
- Una Botonera luminosa de arranque y parada.
- Un Rele auxiliar con Bobina 24V – CA
- Un ojo de buey para señalar falla.
- Un seccionador fusible para mando tipo PF20.
- Una llave selectora manual-o-automático.

Pintura

Los soportes, perfiles y demás componentes ferrosos del tablero deberán protegerse mediante un tratamiento anticorrosivo. Todas las piezas que conforman la envolvente del gabinete serán sometidas a un proceso de desengrasado y luego pintado con dos (2) manos de antióxido de cromato de cinc y luego se pintarán con tres (3) manos de pintura color gris RAL 7032. Las bandejas utilizarán la misma pintura en color naranja 36/100/05.





Características operativas (Tablero de elevadora)

Alimentación principal: 50 Hz / 3x380 V

Protección Eléctrica: mínimo IP 40

Ubicación del tablero: Dentro de sala de control y tableros

Detalle de los consumos:

Deberá preverse la simultaneidad de funcionamiento de los elementos instalados en la estación, debiendo el tablero comandar las maniobras de arranque y parada, así como detectar e identificar fallas de funcionamiento de todos o cada uno de los componentes accionados.

Ensayos y pruebas de funcionamiento

Al tablero se le realizarán los siguientes ensayos en fábrica:

- Verificación dimensional y de cableado interno.
- Verificación de puesta a tierra.
- Verificación funcional.
- Verificación de secuencia de fases.
- Verificación de rigidez dieléctrica.

Una vez instalado, el Contratista realizará, bajo la supervisión de la Inspección, las pruebas de funcionamiento con todos los elementos conectados a él, de acuerdo a las especificaciones técnicas y operativas del presente Pliego.

Medición y Certificación

La medición y certificación será de acuerdo al avance una vez aprobado por la Inspección, para el Ítem “Tablero eléctrico”.

La Certificación se efectuará en la siguiente forma:

- a) El 40 % a la acopiarse el tablero en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan en obra o en fábrica).
- b) El 40 % al instalarse en obra el equipo, a satisfacción de la Inspección.
- c) El 20 % restante una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento de conformidad con la Inspección.

12.1. DISPOSITIVOS DE AUTOMATIZACIÓN Y ALARMAS - SUPERVISIÓN DESDE UNIDAD CENTRAL

Generalidades

Se instalará un sistema de control que será centralizado y estará ubicado en la sala de control y tableros de la Planta de Tratamiento del PIT. Este sistema será el encargado de realizar la supervisión de las (3) tres estaciones elevadoras del sistema, EC-EN, EN-PIT y PT-PIT. Se debe asegurar que las





tres (3) estaciones funcionen al unísono, coordinadamente y con perfecta integración de sus respectivos sistema de telesupervisión.

De esta manera se garantiza la supervisión de todo el sistema desde una PC ubicada en la PT-PIT, en tiempo real.

Las electrobombas de las diferentes estaciones funcionarán de manera automática comandadas por señales de nivel. En caso de requerirse podrán ser accionadas manualmente desde el tablero respectivo. Las rejas mecánicas funcionarán de manera automática (en razón de la pérdida de carga provocada por su obstrucción o por tiempo). En caso de requerirse podrán ser accionadas manualmente desde el tablero respectivo.

La electrobomba sumergible de pozo, funcionará en forma normal comandada por el nivel del agua en el tanque de reserva. En caso de requerirse podrá ser accionada manualmente desde el tablero respectivo

El operador podrá supervisar el estado del proceso: estado de motores, niveles y de alarmas en la pantalla. En el caso de los motores deberá determinar si están en marcha o detenidos, actuación de protecciones termomagnéticas y estado de las llaves selectoras manual-cero-automático del tablero; para saber si el equipo está habilitado o no al sistema de control. Para aquellos casos en que se tenga un algoritmo de control, el operador podrá decidir que el sistema de telesupervisión controle directamente el arranque o parada.

Unidad PLC / RTU

Se instalará una Unidad PLC / RTU en el Tablero General. Tendrá cuatro (4) puertos para su comunicación: tres (3) puertos RS-232 y un (1) puerto RS-485.

El protocolo de comunicaciones será MODBUS RTU Standard. Esta unidad admitirá programación local por puerto RS-232 y conservará su programación ante cortes de energía. Admitirá programación en Ladder Logic y/ó lenguaje C.

Con esta unidad se podrán automatizar todas las operaciones que se necesiten, para lo que se deberá disponer de la adecuada capacidad de memoria. Esta equipo estará basado en microprocesadores de última generación y contará con un sistema operativo multitarea en tiempo real. Su memoria RAM será expansible y estará protegida por una batería de litio, que permita retención de datos durante grandes períodos sin energía.

Los programas de aplicación se podrán grabar en EPROM como alternativa a RAM.

Esta unidad tendrá reloj y calendario alimentado con la batería de litio que respalda a la memoria RAM. El equipo a proveer controlará DI-DO, AI y AO; que se agregarán en forma de módulos adicionales. Así mismo, tendrá canales de entrada de pulsos (alta y baja velocidad, mínimo 4 canales)

Este PLC / RTU estará especificado para operar entre -40 °C a +70 °C y con un 95% de humedad relativa.





La lógica de Control será propuesta por el Contratista en función de los sensores instalados y aprobada por la Inspección antes de comenzar con la tarea de programación.

Alarma externa

Se instalará una sirena exterior la cual permitirá que las alarmas seleccionadas sean reconocidas por operarios que se encontrarán en diversos puntos de la estación. Esta sirena será controlada por una señal DO del PLC / RTU y se activará ante la inicialización de las alarmas principales del proceso.

UPS y fuente de alimentación

Para la alimentación del sistema de control se instalará una UPS con un banco de baterías externo, de potencia adecuada para el consumo esperado con salida en 220 VAC y una autonomía mínima de treinta (30) minutos. Esta UPS alimentará a la PC y a la fuente de alimentación, lo que asegura autonomía y continuidad en el control ante cortes de energía.

Una Fuente Regulada de 220 VCA - 12 VCC, de potencia acorde a los consumos previstos, que se instalará en el tablero general, dará alimentación al equipo PLC / RTU y a los sensores.

Medidores de nivel de líquido

Se instalarán tres (3) medidores de nivel de líquido: dos (2) en la cámara de rejillas (aguas arriba y aguas debajo de las mismas) y el restante en el pozo de bombeo. Los equipos serán de tipo ultrasónico y estarán constituidos por un sensor, con sus correspondientes accesorios de montaje y un analizador, con señal de salida de 4-20 mA hacia la unidad de control centralizado.

El sensor será de tipo ultrasónico, con protocolo de comunicación HART y se montará sin contacto con el nivel de líquido a medir. Se seleccionará el sensor para un rango de medición de hasta 3 m, zona muerta de 0,25 m. Deberá contar con protección del sensor y transmisor IP 67, ser resistente al ambiente existente en el lugar y tener sensor de temperatura integrado que permita la corrección del recorrido ultrasónico. Se seleccionarán los accesorios de montaje para cada ubicación. Deberá poder operar en un rango de temperatura de -20 °C a +60 °C.

En el analizador se grabarán los datos de configuración del sensor como así también las unidades de medición, para permitir una rápida y eficiente operación. Esto permitirá un eventual recambio de sensores en pocos minutos sin necesidad de nuevas programaciones.

La alimentación del analizador será de 220 VAC, desde la fuente de alimentación del tablero general.

Existirá un control de nivel máximo y un nivel de control mínimo en el pozo de bombeo mediante sondas con contacto interno de mercurio.

En el tanque de agua se instalará un control de nivel con sonda apta para sumergir en agua potable.





Medidor electromagnético de caudal

Se instalará un medidor de caudal en las tuberías de descarga D° 350mm en la EN-PIT y D° 200mm en la EC-EN.

El equipo será de tipo magnético-inductivo con protocolo de comunicación HART y estará constituido por un sensor, con sus correspondientes accesorios de montaje y un transmisor con señal de salida de 4-20 mA hacia la unidad de control centralizado.

El sensor será de acero revestido de PTFE, los electrodos serán de material compatible con los líquidos de medir (garantizados por el fabricante), el montaje será bridado con bridas normalizadas.

Los errores de medición serán: +/- 1,0% para el rango Q_{\max} - Q_{\min} de cada EE

Rango de operatividad: 1000:1

Rango de temperatura: -20 °C a 80 °C

Dispondrá de una unidad transmisora de señal adosada al sensor, alojada en una caja de aluminio inyectado con recubrimiento y protección IP68 con anillo a tierra, apto para temperaturas de -20 °C a +60 °C.

Dispondrá de un display local con indicación de medición.

La alimentación del transmisor será desde la fuente de alimentación del tablero general.

Las electrobombas cloacales serán accionadas en forma automática mediante señales provenientes del indicador de nivel. Para la alarma por nivel máximo se utilizará un control de nivel por mercurio tipo pera.

En el caso de falla del PLC las electrobombas sumergibles cloacales se accionarán desde el tablero general y desde el sistema de control centralizado y alternativamente desde cada equipo.

El medidor se instalará en cámara de hormigón con tapa de acceso de chapa rayada.

Medición y certificación

La medición y certificación se efectuará a satisfacción de la Inspección para el ítem “Automatización y control”.

La Certificación se efectuará en la siguiente forma:

- El 40 % del precio contractual al acopiarse los elementos en obra (efectuadas las verificaciones y los ensayos que correspondan en obra o en fábrica).
- El 60 % restante del precio unitario anterior, una vez instalado el sistema y efectuadas las pruebas de funcionamiento con conformidad de la Inspección





12.2. ILUMINACIÓN EXTERIOR

Generalidades

Este ítem incluye la provisión de todos los elementos necesarios; mano de obra; excavación y tapado de zanjas y todo otro elemento y trabajo que, aunque no esté especificado, sea necesario para la total terminación y funcionamiento del mismo.

La iluminación exterior se calculará por el método de punto por punto, con un nivel de iluminación no inferior a 15 lux.

Dentro del predio, se colocarán dos (2) luminarias. Las mismas se montarán en los lugares que se propondrán en el Proyecto Ejecutivo, sobre columnas construidas con tubos de acero sin costura, fabricados en una sola pieza, con reducciones trefiladas en caliente.

La altura libre, será de nueve (9) metros como mínimo y en su extremo superior se colocará un capuchón con un brazo de 0,50 m y una inclinación de 15°. El artefacto a utilizar será una lámpara equipo de sodio A.P. de al menos 125 W de potencia.

Las dimensiones mínimas de las bases de hormigón armado serán de 0,80 m x 0,80 m x 1,10 m (acorde al tipo de suelo).

El cableado se efectuará con conductores normalizados por IRAM 2220, de cobre, de secciones acorde a la ingeniería aprobada.

Para acometer a cada columna esta dispondrá de un juego de seccionadores fusibles y borneras adecuadas. El acceso a estos componentes será a través de una tapa metálica abulonada.

En cada columna se deberá colocar la correspondiente puesta a tierra, con jabalina tipo COPPERWELD de 1,50 m de altura y 3/8" de diámetro y cable envainado verde-amarillo en cobre de 16 mm² como mínimo. La iluminación de las farolas, se realizará desde el tablero principal con un solo contactor pero la salida deberá contar con tres (3) ramales independientes. Dos sistemas, uno automático (mediante célula fotoeléctrica) y otro manual (por medio de llave selectora) permitirán en ambos casos el encendido en conjunto.

En ningún caso se permitirán caídas de tensión inferiores al 3% en los circuitos de iluminación.

Medición y Certificación

La medición y certificación se realizará en forma global y por porcentaje de avance de las tareas una vez aprobadas por la Inspección, para el Ítem "Iluminación exterior y puesta a tierra" de la Planilla de Propuesta.





12.3. INSTALACIÓN DE FUERZA MOTRIZ A EQUIPOS: CANALIZACIÓN, CABLEADO Y CONEXIONADO

Canalizaciones

Este ítem incluye la provisión de todos los elementos necesarios: mano de obra, excavaciones y tapadas de zanjas y todo otro elemento y trabajo que, aunque no esté especificado, sea necesario para la total terminación de las canalizaciones eléctricas y de instrumentación.

Para canalizar los cables alimentadores a los respectivos equipos, se instalarán caños de acero semipesado o hierro galvanizado según se trate de instalaciones interiores o exteriores. El diámetro interior de los caños será tal que la sección ocupada por cables no supere el 35% de la sección total. Los caños desembocarán en una caja con bornera, próxima al motor eléctrico a alimentar.

Los soportes utilizados, deberán ser de hierro galvanizado. Todas las tuercas serán fijadas por medio de doble arandela, una plana y una arandela de seguridad.

Los bulones, tuercas, arandelas, serán bicromatizados ó galvanizados.

Los tendidos que sean subterráneos se realizarán mediante cañeros de PVC de 3.2 mm mínimo de espesor con una sección adecuada a cada caso en particular. Para facilitar el pasaje de los conductores se dispondrá de cámaras de paso distanciadas a no más de 25 metros. Las medidas mínimas serán de 1x1m para las troncales, 60x60 cm ó 40x40 cm para las secundarias según sea necesario.

Los conductores correspondientes al instrumental de medición tendrán tubería independiente aunque podrán usar la misma cámara de paso usando tabiques divisorios.

Todos los conductos y pasajes de cables entre el exterior y los recintos se sellarán con material incombustible para evitar la propagación del fuego.

Cableado

Los cables a utilizar serán de cobre electrolítico con aislamiento de policloruro de vinilo, PVC, antillama aptos para 1,1 kV flexibilidad clase 2 tipo Sintenax y cables de cobre electrolítico aislado en PVC, aptos para 750V Tipo VN.

Los terminales serán del tipo a compresión preaislados para cables de hasta 10 mm² de sección y de cobre estañados aislados con termocontraíble para cables de secciones mayores.

Para las alimentaciones de fuerza motriz e iluminación en instalaciones enterradas o por bandeja se utilizarán conductores del tipo Sintenax y en instalaciones interiores, salvo indicación expresa, que estén ejecutadas totalmente en tuberías y cajas se utilizará cables aislados con PVC aptos para 750V de sección mínima 1,5 mm².





El tendido de los conductores se realizará en forma ordenada, identificándose cada cable según la modalidad y nomenclatura de acuerdo con la ingeniería de detalle aprobada. Se dejará previsto en cada caja un exceso de cable arrollado de 15 cm como mínimo.

Se evitarán los empalmes a lo largo del recorrido y se respetará la distribución de los cables en las canalizaciones por funciones.

Se tomarán los recaudos necesarios para que los conductores no se vean sometidos a esfuerzos de corte tanto permanentes como a eventuales movimientos.

Se pondrá especial cuidado en respetar los radios de curvatura mínima recomendadas por los fabricantes.

El Contratista se hará responsable de la correcta conexión de las fases de los conductores de potencia.

Para las señales de los sensores se utilizarán Pares – ternas y cuadretes simples con conductores de cobre electrolítico recocido. Cuerda clase B aislados con PVC de 1,35 mm² de sección aptos para uso subterráneo, norma NEC 725 clase 1 Div 2, tensión nominal 300VAC y 90 °C de temperatura de servicio, todo bajo blindaje de cinta aluminio – Poliéster y conductor de drenaje en cobre estañado.

Conexiones

El suministro comprenderá los accesorios que aseguren el conexionado, sujeción e identificación de todos los elementos a energizar.

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

De ser necesario se colocarán caños flexibles contruidos en acero galvanizado revestidos en vaina de PVC con conectores estancos entre la caja de conexiones de los motores y en la caja / caño de llegada.

En la cámara húmeda, los caños irán engrampados a las paredes existentes. A partir de allí, cada cable alimentador descenderá a la bomba en forma suspendida, debiendo preverse elementos de sujeción adecuados para los cables descendentes, que soporten el peso de los mismos.

Deberá preverse un elemento de sujeción adecuado para los cables descendentes de los flotadores, de modo de no colgar directamente desde las cajas de interconexión.

La acometida de los cables a las cajas se realizará por medio de prensacables del tipo estanco.





Puesta a tierra

Comprende la provisión, transporte, instalación y puesta en funcionamiento del sistema general de puesta a tierra y de la red de interconexión con los tableros y electrobombas de cada estación elevadora.

Comprende además el proyecto de las mallas de tierra y de las jabalinas necesarias para asegurar en el punto más desfavorable de cada instalación una resistencia a tierra no superior a 5 ohms.

Este proyecto deberá ser presentado por el Contratista a la Inspección y sin su aprobación no podrá comenzar los trabajos.

Si de la medición de resistencia de tierra una vez construido el sistema, surgen valores superiores a los 5 ohms especificados, el Contratista efectuará, a su exclusivo cargo, las modificaciones necesarias para cumplir con ese valor.

Los conductores enterrados serán de cobre desnudo. Se tenderá una malla perimetral de tierra que rodee a cada estructura con cable desnudo de sección no inferior a 95 mm² o lo que surja del cálculo.

Se instalará por lo menos una jabalina por estructura ó las que se requieran para garantizar una resistencia de tierra no superior a los 5 ohms.

Las uniones entre cables se efectuarán con conectores mecánicos de compresión, tipo pesado, que aseguren un contacto eléctrico eficaz y permanente.

Las conexiones de las jabalinas a los conductores se efectuarán por compresión. Estas conexiones así como las que se efectúen entre conductores, serán accesibles mediante cámaras de inspección diseñadas según la ingeniería aprobada.

El diseño deberá prever el uso de puentes desmontables para permitir la medición periódica de la resistencia de cada malla y cada jabalina, en forma independiente.

Medición y Certificación

La medición y certificación del sistema de alimentación de energía eléctrica, cables y puesta a tierra de acuerdo a lo indicado el presente artículo, será en forma global y se pagará en función del porcentaje de avance de las tareas una vez aprobada por la Inspección, para el Ítem "Fuerza motriz a equipos", de la siguiente forma:

- El 60 % al finalizarse todas las canalizaciones, tendidos e interconexiones de los sistemas de potencia, comando e iluminación.
- El 10 % al finalizarse la colocación e instalación del sistema de puesta a tierra
- El 30 % restante, una vez efectuadas las pruebas de funcionamiento de todos los elementos conectados eléctricamente, con conformidad de la Inspección.





12.4. DATOS GARANTIZADOS

Alcance de los datos garantizados

El Oferente garantizará que todos los trabajos, obras, suministros, materiales, equipos e instalaciones que figuran en su oferta, cumplirán con los datos y especificaciones que acompañan a la misma. Dicha garantía se considerará asumida por el sólo hecho de la presentación de su oferta acompañada de la documentación descripta en este capítulo.

En caso de inexistencia o insuficiencia de la información solicitada relacionada con los datos garantizados de todos los materiales, elementos, equipos, instrumental, etc. que el Oferente se compromete a proveer y/o suministrar, el Comitente se reserva el derecho de permitir que la misma sea completada posteriormente o rechazar la oferta.

El Oferente deberá especificar claramente aquellos elementos que fueren nacionales y aquellos que fueren importados, en este último caso deberá indicar país de origen. Se deberá tener en cuenta en la presentación, lo indicado en la Ley 25.551 (Compre Nacional) y su decreto reglamentario.

Toda oferta nacional deberá ser acompañada por una Declaración Jurada mediante la cual se acredite el cumplimiento y las condiciones requeridas para ser considerada como tal. La falta de presentación configurará una presunción que admite prueba en contrario, de incumplimiento de las prescripciones vigentes con relación a la calificación de oferta nacional.

El listado que forma parte de este Pliego debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de datos sobre todas las provisiones, que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

Para cada uno de los ítem descriptos se especificará proveedor, marca y calidad. No se aceptará la expresión "o similar" u otras que no identifiquen sin lugar a dudas la marca a proveer. Se aceptarán hasta tres (3) marcas alternativas, las que deberán ser de calidad equivalente. En caso de dudas o discrepancias, la Inspección podrá determinar cuál de las marcas propuestas será instalada. Conjuntamente con la oferta se deberán presentar folletos, catálogos o planos generales de todos los equipos.

Para la provisión de los equipos a incorporar a la obra, deberá presentarse un aval firmado por cada uno de los proveedores de los mismos, donde conste el compromiso de provisión y de asistencia técnica en la etapa de instalación, verificando el cumplimiento de los requisitos establecidos por el fabricante y debiendo otorgar en dicha instancia una garantía firmada de correcta instalación y funcionamiento. Dicha garantía no libera al Contratista de su total responsabilidad.





Deberán adjuntarse los antecedentes comerciales y técnicos de los proveedores indicando antigüedad en el mercado y en los rubros específicos a proveer.

El Oferente deberá presentar las garantías expresas de los fabricantes o sus representantes en el país, de reposición parcial o total de los equipos y aparatos ante defectos de fabricación, sin cargo para el Comitente, hasta la Recepción Definitiva de las obras. El Comitente se reserva el derecho de verificar el cumplimiento de los proveedores en los aspectos relacionados con los servicios de pos venta, reparaciones y reposición de repuestos por lo que deberá adjuntarse antecedentes de equipos provistos en el país indicando además cliente y dirección.

El Oferente deberá presentar un listado de repuestos mínimos de los equipos que proveerá. Deberá indicar Oficina Comercial en el país a la que se tendrá que remitir el Operador a los efectos de los servicios mencionados (pos venta, reparaciones y reposiciones) deber indicar y certificar tiempos de demora en respuesta en cada caso.

Los repuestos a ser considerados en la oferta en forma obligatoria y dentro de los Gastos Generales, corresponderán para la totalidad de los equipos electromecánicos necesarios para un período de operación de un (1) año a partir de la Recepción Definitiva, lo que surgirá teniendo en cuenta los rendimientos normales de los equipos especificados en los respectivos manuales de funcionamiento.

Los repuestos serán entregados antes de la Recepción Provisoria y no podrán ser utilizados por el Contratista para efectuar servicios o reparaciones durante el plazo de garantía, sino que deberán ser entregados al Comitente, para ser utilizados a partir de la Recepción Definitiva de la Obra.

Planillas de datos garantizados

Además de toda la documentación solicitada en el punto anterior, deberá adjuntarse como mínimo las planillas en forma ordenada con los datos que se indican a continuación.

Tableros Eléctricos:

Para cada tablero, el Oferente presentará:

- Una planilla de datos garantizados.
- Un diagrama unifilar con indicación de potencias de cada salida.
- Un diagrama funcional de comando compatible con el resto de las instalaciones electromecánicas del proyecto.

Datos generales del Tablero

- Ubicación
- Cantidad
- Fabricante y marca
- Tensión máxima de trabajo (V)





- Resistencia de aislación respecto de tierra (megaohms)
- Tipo de construcción
- Material del gabinete
- Espesor del material
- Dimensiones:
 - Alto (mm)
 - Largo (mm)
 - Ancho (mm)

Interruptor general:

- Fabricante y marca
- Tensión nominal de potencia /comando (V)
- Intensidad nominal (A)
- Tipo (describir)
- Relee de apertura (describir)
- Protecciones
- Relevos térmicos (describir)
- Relevos electromagnéticos (describir)
- Capacidad de corte simétrico
- Capacidad de cierre
- Contactos auxiliares
- Señalización
- Seccionadores fusibles:
 - Fabricante, tipo y marca
 - Norma de fabricación
 - Modelo ofrecido
- Tensión nominal (V)
- Tensión máxima de servicio (V)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz durante un minuto
- Intensidad nominal del elemento fusible (A)
- Intensidad nominal (A)
- Potencia de ruptura simétrico a la tensión nominal (VA)

Interruptores termomagnéticos:

- Fabricante y marca
- Intensidad nominal
- Rango de regulación relés térmicos (A)
- Rango de regulación relés magnéticos (A)
- Capacidad nominal de regulación (KA)
- Tipo de montaje





Relevos de tensión, asimetría y/o falta de fase:

- Fabricante y marca
- Principio de funcionamiento (describir)
- Tensión y frecuencia de alimentación
- Rango de tensión
- Rango de asimetría
- Retardo de accionamiento
- Corriente y frecuencia nominales de contactos
- Cantidad y tipo de contactos
- Tipo de montaje
- Aislación (kV)

Fusibles tipo Diazed:

- Fabricante y marca
- Tipo
- Tensión nominal
- Capacidad de corte a 500 Vca (kA)
- Indicador de fusión
- Normas

Fusibles de alta capacidad de ruptura:

- Fabricante y marca
- Tipo
- Tensión nominal
- Capacidad de corte a 500 Vca (KA)
- Indicador de fusión
- Normas

Contactores, arrancadores suaves y variadores de velocidad.

- Fabricante y marca
- Tensión nominal (V)
- Intensidad nominal (A)
- Vida mecánica
- Vida útil contactos
- Categoría de empleo
- Tensión y frecuencia de bobinas
- Tipo de temporizador y rango

Relevos térmicos para contactores:

- Fabricante y marca
- Tipo de retardo
- Tipo de reposición





-
- Fases protegidas

Contactos auxiliares

- Fabricante y marca
- Tensión nominal
- Tipo de lámpara y tensión
- Tipo de transformador
- Diámetro del visor
- Grado de protección mecánica

Pulsadores:

- Fabricante, tipo y marca
- Tensión y corriente nominales
- Diámetro del pulsador
- Grado de protección mecánica

Alarmas:

- Fabricante, tipo y marca
- Cantidad de eventos que puede señalar
- Tensión de alimentación (V)
- Tensión para señalización luminosa (V)
- Tipo de lámpara

Cuentahoras para bombas:

- Fabricante, tipo y marca
- Tensión de alimentación
- Consumo (W)
- Rango (horas)
- Cantidad de dígitos
- Retorno a cero
- Tipo de montaje





13. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Generalidades:

Para los distintos tipos de movimiento de suelos se deberá tener en cuenta la limpieza del terreno, clasificación de los materiales, excavaciones, estiba, conservación y transporte de los materiales extraídos, y su utilización en rellenos y terraplenes, en un todo de acuerdo a las Especificaciones técnicas consignadas a continuación (que en sus partes pertinentes toman como referencia el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (1994).

Las áreas lagunables elevadas serán desmontadas, limpiadas y excavadas hasta la cota de nivelación.

13.1. DESMONTE Y NIVELACIÓN

Generalidades:

Previo a la iniciación de la Obra, el Contratista deberá realizar a su costa una nivelación de la totalidad de la zona que incluye a la misma, debiendo instalar Puntos Fijos identificables e inamovibles a distancias entre sí nunca superiores a 150 metros. Los mismos servirán de base para la colocación de las cañerías a instalar y para los controles de la Inspección de Obra.

Para alcanzar la cota de nivelación indicada en los planos, se deberá realizar desmonte y/o relleno, de acuerdo a los perfiles del terreno.

El relleno se efectuará con tierra proveniente de los desmontes y cuando sea necesario transportar tierra, ésta será de las zonas vecinas que tengan las mismas características. Este transporte será por cuenta del Contratista.

Dicho relleno debe tener la misma compactación exigida para los terraplenes. El sistema, o medios de trabajo, para efectuar los desmontes y rellenos serán aprobados previamente por la Inspección de Obra.

Desmontes: El precio unitario de contrato fijado para este ítem rige únicamente para el material excedente de los desmontes o excavaciones, a depositarse en lugares de la obra destinados a tal fin, o los que se indicaran en los planos específicos. La distribución de dicho material y el perfilado del mismo, deberá ajustarse a las normas pertinentes.

Limpieza del Terreno

Para la ejecución de las Obras, el Contratista deberá proceder a la limpieza del terreno natural, teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Este trabajo comprende la limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, recubrimientos, cunetas, zanjas y prestamos para extracción de materiales.





En todas las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.

Asimismo, dentro de la zona de la obra, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos produzca daños a la misma o perjuicios al tránsito. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberán efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice la Inspección de Obra.

Cuando la obra se desarrolle en los terrenos de propiedad fiscal, las maderas producto del destronque, desbosque y limpieza de terreno, cuya utilización no esté prevista en la construcción, serán depositadas al costado de la zona afectada, quedando a beneficio exclusivo del responsable del predio, de acuerdo con las prescripciones legales vigentes. Así mismo el Contratista deberá dar cumplimiento a las leyes provinciales que rijan sobre la materia.

Construcción

Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale la Inspección de Obra, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0,40 m.

Estará incluida en este concepto, la remoción de los alambrados existentes dentro de la zona de las obras.

Todos los productos de la limpieza del terreno quedaran de propiedad del Contratante, salvo expresa disposición contraria del Pliego de Condiciones Técnicas particulares.

Si fuere menester, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Inspección de Obra donde no obstaculicen la marcha de la obra ni perjudiquen a terceros. Los productos del destronque y limpieza, deberán ser distribuidos o dispuesto en la forma que indique la Inspección de Obra. El contratista será responsable único por los daños que dichas operaciones puedan ocasionar a terceros.

Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones, terraplenes y obras a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa de la Inspección de Obra. Será por cuenta de Contratista el cuidado de los árboles y plantas que daban quedar en su sitio el que tomará las providencias necesarias para la conservación de los mismos

Se considerarán trabajos de “Desbosque y Destronque” los que se ejecutan para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies cubiertas de bosques.

Se considerarán trabajo de “Limpieza de terrenos” los que se ejecuten para remoción de plantas y arbustos no leñosos, pastos, yuyos, cañaverales, hiervas, malezas y demás vegetación herbácea, así como para el





emparejamiento de hormigueros de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie sea apta para iniciar los demás trabajos.

Donde no se realicen los trabajos definidos como desbosque y destronque, la limpieza del terreno incluirá asimismo, la remoción de árboles aislados y pequeños grupos o filas de árboles de cualquier dimensión.

Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad para la ejecución de desmontes, préstamos, zanjas, etc.

Los residuos resultantes serán depositados fuera de las zonas de obras, en los lugares que indique la Inspección de Obra, no pudiendo ser utilizados por el Contratista sin el previo consentimiento de la misma.

El Contratista asegurará la eliminación de las aguas, facilitando su evacuación a los lugares vecinos que puedan recibirla, garantizando el alejamiento hasta los desagües naturales. El Contratista será responsable exclusivo de todo daño o perjuicio que pudiera ocasionar a terceros.

Medición

La superficie sometida a los trabajos que describe esta especificación, se medirá en m² o Ha. (según se determine en la planilla de cotización), computándose por las dimensiones reales de la superficie y no por su proyección horizontal. La extracción de árboles, arbustos, troncos, etc. de cualquier dimensión, no se medirá.

Forma de pago

Los trabajos de "Limpieza del terreno" se pagarán al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem, si su pago está previsto en algún ítem específico de la obra. En los trabajos de limpieza del terreno está incluido el pago de la remoción de los alambrados.

El costo de las diversas operaciones tendientes a dar cumplimiento a la reglamentación Nacional o provincial vigente que rijan sobre la materia, está comprendido en el precio unitario de contrato estipulado para los distintos ítems, no recibiendo en consecuencia pago directo alguno.

13.2. EXCAVACIONES

Será de aplicación general para este rubro, lo estipulado en la SECCION B.II. "Excavaciones" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Dirección Nacional de Vialidad (1994), en sus partes pertinentes, a la cual se adicionan condiciones específicas para excavación en fundación de obras civiles, en zanja, pozos, cunetas, etc.





Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción de las obras, e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de la misma, la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, zanjás, cauces y canales, etc., la apertura de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destapes de yacimiento; la formación de terraplenes, rellenos y banquetas, utilizando productos excavados y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de la obra de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Inspección de Obra.

Incluirá asimismo la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquetas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación o dejados al descubierto por la misma.

Será parte de éste ítem todo desbosque, destronque, limpieza y preparación del terreno, en aquellos sitios en los cuales su pago no esté previsto por ítem separado.

La profundidad de la excavación para la fundación de los terraplenes será determinada sobre la base de los estudios de suelos a realizar, de acuerdo con las condiciones de terrenos que vaya descubriendo la excavación.

El Contratista presentará a la Inspección de Obra un Programa de excavaciones con indicaciones de tiempos y equipos orientados a obtener un ritmo de operación continuo, sin entorpecimientos.

En el mismo tendrá muy en cuenta el manipuleo de los materiales reutilizables, los que deberán ser retirados y depositados en lugares aptos y en condiciones que permitan una fácil reutilización. En este proceso se tendrá sumo cuidado para clasificar los materiales y evitar su mezcla con otros. En cada caso la Inspección de Obra aprobará la utilización del material excavado; en caso de rechazo, el Contratista tomará a su cargo todos los costos que demande su reemplazo.

El material reutilizable depositado y posteriormente usado, será pagado en el ítem en el cual se utilice, tal cual lo determinan las Cláusulas Técnicas.

Todo material excavado no reutilizable será depositado en los lugares que indique la Inspección de Obra. Dichos depósitos deberán ser acondicionados de manera tal de no interferir con los escurrimientos naturales y cuidando en todo momento de obtener una adecuada apariencia final.

Clasificación

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta especificación, será considerada como excavación no clasificada.





Como excavación no clasificada, debe entenderse la excavación de todo material encontrado, sin tener en cuenta su naturaleza ni los medios empleados en su remoción.

Construcción

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, banquetas, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos por la Inspección de Obra. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por la misma.

Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas.

Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o de la Inspección de Obra. No deberá, salvo orden expresa de la misma, efectuar excavaciones por debajo de la cota de terreno proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos. En ningún caso se permitirá la extracción de suelos de la zona de obra, excavando una sección transversal mayor a la máxima permitida, ni profundizando las cotas de cuneta por debajo de la cota de desagüe indicada en los planos.

La Inspección de Obra podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista, obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta.

Las cunetas, zanjas, canales y demás excavaciones y el desagüe deberán ejecutarse con anterioridad a los demás trabajos de movimiento de suelos o simultáneamente con éstos.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo tiempo.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante el desarrollo de la obra todas las especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga la Inspección de Obra.

Si a juicio de la Inspección de Obra el material a la cota de fundación no fuera apto, la excavación se profundizará hasta 0,30m como mínimo, por debajo de la cota de fundación proyectada y se rellenará con suelo de mejor calidad.

Todos los taludes de desmontes, cunetas, zanjas y préstamos, serán conformados y perfilados con la inclinación y perfiles indicados en los planos de detalles o fijados por la Inspección de Obra.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc., por medio de cunetas o zanjas provisionales.

El contratista notificará a la Inspección de Obra, con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que el





personal de la misma realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

Todos los préstamos se excavarán con formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente para permitir la exacta medición del material. Las cotas de fondo de préstamo, se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos sus puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberán excavar por debajo de las mismas.

Cuando sin autorización expresa de la Inspección de Obra la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos o la fijada con anterioridad por la Inspección de Obra, el Contratista a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material excavado.

No se permitirá la construcción de préstamos con taludes que tengan una inclinación de 45°, salvo orden escrita de la Inspección de Obra. En los préstamos a excavar en zonas montañosas, la Inspección de Obra podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que lo permitan.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud si las condiciones lo permiten, debiendo redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen.

Préstamos contiguos de anchos o profundidades diferentes, deberán identificarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que alejen las aguas de la obra.

A los efectos de preservar el aspecto estético de la obra, el producto de las excavaciones deberá ser aprovechado al máximo en la conformación de los terraplenes.

Los excedentes de excavación no utilizados serán depositados y conformados adecuadamente en los lugares que señale la Inspección de Obra pero dentro de una distancia de transporte de 1.000 m o la que se señale en las Especificaciones Particulares, lo que no recibirá pago directo alguno.

En caso que en el proyecto se indique la ejecución de precorte, el mismo se realizará de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas particulares

Equipo

El Contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajos.

Condiciones para la recepción

Los trabajos serán aceptados cuando las mediciones realizadas por la Inspección de Obra, tales como pendientes, longitudes y cotas se verifiquen dentro de las indicaciones del proyecto o lo ordenado por la Inspección de





Obra con las tolerancias establecidas en las Especificaciones Técnicas Particulares en caso que esta se incluya.

Medición

Cuando el producto total de una determinada excavación, se utilice en la formación de terraplenes, banquetas, revestimientos de taludes, recubrimiento de suelo seleccionada, bases, o sub-bases, etc., no se computará el volumen de la misma como excavación. Toda otra excavación cuyo destino no sea el anteriormente especificado, se computará por medio de secciones transversales y el volumen excavado se calculará por el método de la media de las áreas, expresándose en metros cúbicos.

Una vez efectuada la limpieza del terreno, y luego de finalizada la preparación de la subrasante si correspondiera, se levantarán perfiles transversales que, conformados por la Inspección de Obra y el Contratista servirán de base para la medición final.

Se medirá asimismo, cuando no se utilice en los lugares mencionados:

- 1 Toda excavación debajo de la rasante del proyecto, autorizada por la Inspección de Obra
- 2 Todo mayor volumen excavado, resultante de una disminución de la inclinación de los taludes autorizada por la Inspección de Obra, en base a la naturaleza de los suelos.

Los volúmenes excavados en exceso sobre lo indicado en los planos o lo autorizado por la Inspección de Obra, no se medirán ni recibirán pago alguno.

Forma de pago

El volumen de excavación medido en la forma indicada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato.

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro ítem del contrato: por la carga y descarga del producto de las excavaciones que deban transportarse; por el transporte de los materiales excavados; por los trabajos de limpieza y preparación del terreno; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por los materiales necesarios y ejecución del precorte cuando figure en el proyecto; por la compactación especial indicada en los planos; por conformación de los mismos; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimiento y la conformación de los mismos; por todo desbosque y destronque, cuando el ítem respectivo no figure en el presupuesto; por la remoción y colocación de alambrados y la previsión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona, por la conservación de las obras hasta la recepción provisional de acuerdo a lo especificado en los pliegos, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.





El ítem “Excavación” puede hallarse dividido en los ítems o subítems que se mencionan a continuación:

- *Destape y tapado de yacimientos:* El precio unitario de contrato estipulado para este sub-ítem, rige únicamente para el material recolocado en la excavación, después de haber extraído los materiales a utilizar en la construcción de la obra. Dicho precio comprende el costo de excavación y recolocación del material y su conformación de acuerdo a los planos y órdenes especiales que en cada caso dicte la Inspección de Obra.
- *Zanjas de desagües:* El precio unitario de contrato fijado para éste subítem, se aplicará a la excavación de zanjas, cauces o canales de desagües, contruidos de acuerdo con las disposiciones pertinentes consignadas en los pliegos y las órdenes especiales que en cada caso dicte la Inspección de Obra.
- *Desmontes:* El precio unitario de contrato fijado para este subítem rige únicamente para el material excedente de los desmontes o excavaciones, a depositarse en lugares de la obra destinados a tal fin, o los que se indicaran en los planos específicos. La distribución de dicho material y el perfilado del mismo, deberá ajustarse a las normas pertinentes.

El pago de estos ítems o subítem se realizará sólo en caso que su pago esté previsto en ítems específicos de la obra.

a) Medios y sistemas de trabajo a emplear en la ejecución de las excavaciones:

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajos a emplear para ejecutar las excavaciones. Para ello deberán ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a las personas, a las obras mismas o a las edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajo inadecuados y de falta de previsión de su parte.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de que ninguna excavación permanezca por ningún motivo más de 15 días abierta. En caso de que no se cumpla, la Inspección de Obra impondrá una multa a determinar.

Asimismo correrán por cuenta y cargo del Contratista los trabajos manuales o mecánicos necesarios para la exacta ubicación de toda instalación de infraestructura y posterior tapada, y que al solo requerimiento de la Inspección de Obra necesite ser descubierto para verificar su estado u otra causa que así lo justifique.

b) Excavaciones para fundaciones y cimientos de obras civiles:

La profundidad de las excavaciones para cimientos, bases de hormigón armado, zapatas, paredes, etc., se ejecutarán de acuerdo a las cotas de los planos y con la debida aprobación de la Inspección de Obra.





El fondo de las excavaciones será previamente nivelado y apisonado. El Contratista deberá rellenar por su cuenta con hormigón tipo H-13 (s/Cirsoc 201) toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica ó por cualquier otra causa imputable ó no a la imprevisión del Contratista. Este relleno deberá alcanzar el nivel de asiento de la Obra de que se trate. No se alcanzara nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejara siempre una capa de 0.20 m. de espesor que sólo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes.

c) Excavación en zanja:

El fondo de las excavaciones será previamente recortado con la pendiente necesaria, indicada en los planos, y alrededor del enchufe se formara un hueco para facilitar la ejecución de la junta.

La profundidad de la excavación será 0.20 m. en más de lo que indican los planos aprobados, como cota de fondo de la cañería. En estos 0.20 m. se dispondrá un lecho de arena o grava fina suelta y nivelada, sobre la cual se asentará la cañería.

El material del lecho no deberá contener partículas que por su forma y tamaño pudieran averiar las tuberías. Estos 0.20 m. se recortarán y rellenaran en el momento de asentar la cañería. En todos los casos se exigirá al Contratista un ancho de zanja de acuerdo con la siguiente tabla:

DIÁMETRO INTERNO D° (mm)	ANCHO DE ZANJA (m)
Menor o igual a 110	0,50
Igual a 160	0,60
Igual a 200	0,65
Mayor o igual a 250	0,45 + D°

La profundidad de la excavación que se adoptará para la medición será la que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural.

En el caso de que el Contratista interrumpa temporariamente la tarea de un frente de trabajo, deberá dejar la zanja con la cañería colocada, perfectamente rellena y compactada. Si la interrupción de los trabajos se debiera a causas justificadas y debidamente comprobadas por la Inspección de Obra, y la zanja quedase abierta, con o sin cañería en ella, el Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar accidentes o perjuicios.

d) Eliminación del agua de las excavaciones, depresión de la napa de agua, bombeos y drenajes:

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo. El Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las instalaciones o edificaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.





Para la defensa contra la avenida de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección de Obra.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesarios y ejecutará los drenajes que estime convenientes y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaran, se consideraran incluidos en los precios que se contrate la Obra.

e) Apuntalamientos:

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación existente, y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta y cargo el apuntalamiento conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que resulte imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiere previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar alguno o se ocasionen daños a las propiedades, instalaciones, ocupantes, al público, etc., será de su exclusiva cuenta y cargo la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran; igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

f) Desvíos para el tránsito:

Su costo y el de su correcta señalización, diurna y nocturna, se considerarán incluidos en el de las excavaciones y será obligatorio para el Contratista su ejecución y mantenimiento en perfecto estado, mientras sean necesarios para no entorpecer el tránsito normal, así como la posterior restitución de las calles a su situación normal.

g) Información adicional:

Teniendo en cuenta que la planilla de cotización es a título informativo, el Oferente deberá verificar por su cuenta en dichas planillas las cantidades indicadas. No podrá alegarse error en la interpretación de la documentación para justificar demoras o inconvenientes.

El Contratista deberá efectuar todas las consultas necesarias ante los organismos pertinentes a fin de adecuar y dilucidar datos que sean de valor para la buena marcha de los trabajos, por ejemplo, ubicación de las trazas y tapadas de las cañerías de agua, gas, teléfono, electricidad, etc. y será el único responsable de las roturas que produjese, debiendo repararlas en un plazo que a juicio de la Inspección de Obra estime conveniente. En caso que el Contratista no diera cumplimiento a lo indicado por la Inspección de Obra,





incurrirá en una multa a determinar y además ésta podrá ordenar la misma por cuenta de aquella.

13.3. RELLENOS Y TERRAPLENES

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

Material

El suelo empleado en la construcción de los terraplenes y rellenos, no deberá contener ramas, troncos, matas de hierbas, raíces u otros materiales orgánicos.

Además deberá cumplir con las siguientes exigencias mínimas de calidad, salvo indicación en contrario en las especificaciones particulares.

C.B.R. mayor o igual a 3

Hinchamiento menor o igual a 2,5% (con sobrecarga de 4,5 Kg)

Índice de Plasticidad menor de 25

Cuando para la conformación de terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30m superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y especificaciones particulares o a lo ordenado por la Inspección de Obra.

Se seleccionará asimismo, el material para el recubrimiento de taludes, reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

Construcción

La superficie de asiento de los terraplenes deberá someterse a compactación especial.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizarán en principio suelos aptos provenientes de las excavaciones realizadas en el predio de la Obra. Si esta cantidad no fuera suficiente para la realización completa de los trabajos, el Contratista deberá proveer suelos aptos previamente aprobados por la Inspección de Obra, trabajos que de ninguna manera originarán adicionales de obra.

El suelo empleado en la ejecución de los terraplenes no deberá contener materiales orgánicos.

La superficie de asiento del terraplén será compactada mediante rodillo hasta obtener una densidad similar a la especificada para la realización del terraplén. La tolerancia con las cotas especificadas en los planos será de hasta 3 cm. en exceso o defecto.

A tal fin, de la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad





máxima (B) obtenida en el ensayo de compactación. Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección Compactación Especial $(A/B)*100$.

Los 0,30m superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C), superior a la densidad natural determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la Sección Compactación Especial, más un cinco (5) por ciento $(A/B)*100+5(\%)$. Salvo que este valor resultara inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo, el que será aprobado por la supervisión, en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

Cuando deba construirse un terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical:horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Estos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30m superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15m cada una, así como en las banquetas.

La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2, y A3 (Norma H.R.B.), formará parte de la metodología de trabajo desarrollada por la Contratista, mientras que para los suelos tipos A4, A5, A6 y A7 la humedad de compactación deberá ser mayor o igual, que la humedad óptima correspondiente disminuida en dos unidades.

La compactación de terraplenes de la parte adyacente a los estribos de puentes, canales, muros de alcantarillas, alcantarillas de caños, muros de sostenimiento, gargantas estrechas y demás lugares donde no puede actuar eficazmente el rodillo, será ejecutado en capas y cada una de ellas compactada con pisón de mano o mecánico, o por cualquier otro medio propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección de Obra, hasta lograr las densidades especificadas.

Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, éstas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60m de espesor, colocando los agregados de mayor tamaño en la parte inferior.

Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas, una superficie lisa de suelos y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.





Cuando los terraplenes deban construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará con la técnica del terraplén de avance, o en la forma que proponga el Contratista y acepte la Inspección de Obra, de modo de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores.

La Inspección de Obra y el Representante Técnico, determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes.

El relevamiento planialtimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre la Inspección de Obra y la Contratista.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimiento del terraplén, este deberá ser construido lo antes posible.

El mayor volumen que se deba colocar con motivo de asentamientos que se produzcan no será objeto de pago directo alguno independientemente de la condición de base de asiento que se presente.

Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformárselos y perfilárselos de acuerdo con las secciones transversales indicadas en los planos.

Ensayo de compactación:

Se determinará la densidad máxima de compactación y el contenido óptimo de humedad de compactación, de acuerdo a lo estipulado en las cláusulas técnicas Generales. Los ensayos de control se ejecutarán de la misma forma, y tendrán como objeto controlar las densidades del material una vez compactado. Se realizarán 1 cada 100 m³ de terraplén.

Si los suelos disponibles tienen más del 5 % del material retenido en el tamiz de 4,8 mm (N° 4), los ensayos de compactación deberán hacerse de acuerdo con lo establecido en la Norma VN-E.5-67 de la Dirección Nacional de Vialidad y deberá tenerse en cuenta la incidencia del material grueso en la forma que indica esta Norma.

Equipos de compactación:

Para la compactación de los suelos se utilizarán rodillos pata de cabra o neumático simple, según sea el tipo de suelo a compactar.

El número de pasadas de dicho rodillo que podrá exigir la Inspección de Obra será tal que en cualquier punto se obtenga como mínimo las densidades establecidas.

En las proximidades de la Obra de Hormigón la compactación deberá realizarse mediante equipos manuales hasta una distancia de la misma que será determinada por la Inspección de Obra. La misma se realizará en capas no mayores de 8 cm. Este tipo de trabajo deberá realizarse en toda zona inaccesible para el equipo grande utilizado en el resto del terraplén.





Si durante la ejecución de los trabajos se observaran deficiencias en el funcionamiento de algún equipo, la Inspección de Obra podrá ordenar su reemplazo por otro de igual capacidad y buenas condiciones de uso.

Condiciones para la recepción

El terraplén deberá satisfacer las exigencias establecidas en la Sección Compactación Especial.

En aquellos casos en que las técnicas de control “in situ” de densidad, no sean de aplicación por las características del material o cuando se dé el caso de que el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, éste será construido en capas de espesores máximos de 0,60m.

El Contratista adoptará e informará a la Inspección de Obra el número de pasadas necesarias para lograr la máxima densificación del terraplén, estas serán como mínimo quince pasadas por punto, superpuestas 0,20 m entre sí y en todo el ancho a compactar, de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de 15 toneladas de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 1000 vibraciones por minuto.

Dichas pasadas serán controladas por la Inspección de Obra, quién dará por terminado los trabajos a los efectos de su certificación, cuando se haya cumplido el número de pasadas establecido.

El control planialtimétrico a nivel subrasante, se efectuará con el levantamiento de 1 perfil transversal cada 25 mts., como mínimo, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a (3) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia debe ser corregida.

No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo de la Contratista y serán realizados en un Laboratorio sujeto a aprobación de la Inspección de Obra. El contratista deberá proveer todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

Medición

Los terraplenes que cumplan con las exigencias del control de calidad establecidas, se medirán en metros cúbicos de acuerdo con los perfiles transversales y aplicando el método de la media de las áreas. A este fin cada 100 metros o a menos distancia, si la Inspección de Obra lo considera necesario, la misma trazará un perfil transversal del terreno después de compactado y antes de comenzar la construcción del terraplén. Terminado el





terraplén o durante la construcción, si así lo dispone la Inspección de Obra, se levantarán nuevos perfiles transversales en los mismos lugares que se levantaron, antes de comenzar el trabajo.

Forma de pago

El volumen de los terraplenes medidos en la forma especificada, se pagará al precio unitario de contrato. Dicho precio será compensación total por las operaciones necesarias para la limpieza del terreno, la construcción y conservación de los terraplenes y rellenos en la forma especificada, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén; provisión de materiales aptos, excavación, toda operación de selección en caso de ser necesaria, carga, transporte y descarga de los materiales que componen el terraplén, conformación, perfilado, compactación especial, el costo total del agua regada, y por todo otro trabajo, equipo o material necesario para la correcta ejecución del ítem según lo especificado y no pagado en otro ítem del contrato. No se pagará ningún exceso de volumen de terraplén sobre el teóricamente calculado, aunque esté dentro de las tolerancias dadas.

13.4. RECUBRIMIENTO CON SUELO SELECCIONADO

Este Trabajo consistirá en la construcción de un recubrimiento de suelo seleccionado de la forma y dimensiones indicadas en los planos y especificaciones y a la Ingeniería de detalle, aprobada por la Inspección de Obra.

Se entiende por suelo seleccionado a aquellos que cumplan con las exigencias establecidas en la especificación particular.

Materiales

El material provisto por el Contratista estará formado por el suelo seleccionado que cumpla con las características indicadas en la Especificaciones Técnicas Particulares.

El suelo empleado para la construcción del recubrimiento, no contendrá troncos, ramas, raíces, matas de hierbas u otras sustancias putrescibles.

El contratista dispondrá se realicen con la anticipación necesaria, los ensayos respectivos para verificar si los materiales cumplen las exigencias de las especificaciones técnicas particulares y pondrá los resultados a disposición de la Inspección de Obra.

Este podrá, cuando lo estime necesario, verificar el cumplimiento de las exigencias acordadas.

Los taludes exteriores y los orientados hacia el Este (que no se encuentran sometidos al efecto de las olas) serán recubiertos por una capa de suelo vegetal de 0,10 mts. de espesor mínimo. Este material de recubrimiento será el producto de la excavación de la capa superior del suelo vegetal de las zonas a excavar.





Cuando no se obtenga del material excavado el suelo requerido para el recubrimiento de los taludes exteriores, dicho material deberá ser obtenido por el Contratista. El importe que demande la adquisición o extracción del material, su carga, transporte, descarga y desparramo, se considerará incluido en el precio establecido en el Contrato para los recubrimientos.

Los taludes interiores se deberán proteger con un recubrimiento de piedra de 0,30 mts. de espesor, con la siguiente distribución de tamaños:

- 50 % bien graduado con piedras entre 0,10 y 0,16 mts.
- 40 % bien graduado con piedras entre 0,05 y 0,10 mts.
- No más del 10 % con piedras entre 0,025 y 0,05 mts.

El Contratista podrá ofertar como alternativa una protección de colchonetas y/o Geotextil.

Construcción

No se permitirá la construcción del recubrimiento con suelo seleccionado hasta que no se haya completado la preparación de la subrasante de acuerdo a lo especificado.

La excavación, conformación y perfilado del préstamo para extracción del suelo, se efectuará de acuerdo con lo especificado...

El Contratista decidirá sobre la metodología a emplear para la ejecución de este trabajo.

El ancho del coronamiento mínimo deberá ser de 2,40 mts., tal que permita la circulación de un vehículo liviano por el mismo y tendrá un recubrimiento de 0,15 m. con material granular adecuado y compactado para tal fin.

Equipo

El Contratista, dispondrá de los equipos necesarios para cumplir las exigencias especificadas y asegurar un rendimiento que permita cumplir con los plazos previstos en el plan de trabajo.

Condiciones para la recepción

Cada capa de suelo que entre en la formación del recubrimiento, será compactada, hasta obtener la densidad que se exige para los 0,30 m superiores del núcleo.

El control planialtimétrico del recubrimiento con suelo seleccionado, se efectuará por la Inspección de Obra, con el levantamiento de 1 perfil transversal cada 25 m, como mínimo, cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

$$Ct - 2 \text{ cm.} < Cr < Ct + 1 \text{ cm.}$$

Ct = Cota teórica establecida en el perfil longitudinal y la sección tipo

Cr = Cota real

No se admitirán espesores menores a los establecidos en los planos o indicados por la Inspección de Obra.





No se admite tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

Medición.

El recubrimiento con suelo seleccionado se medirá en metros cúbicos de suelo colocado en su posición definitiva y en su estado de compactación final, en los anchos, longitudes y espesores dados en los planos o establecidos por la Inspección de Obra.

La medición y pago de los recubrimientos aludidos, se computarán incluidos en el volumen y precio de los terraplenes.

Forma de pago

La construcción de recubrimientos de suelos seleccionados medidos en la forma especificada, se pagará por metro cúbico al precio unitario de contrato establecido para el ítem, en caso de estar expresamente considerado en el contrato. (Caso contrario su precio estará incluido en el ítem que lo contenga).

Este precio será compensación total por el escarificado, perfilado y compactación de la superficie de asiento del recubrimiento; por la provisión, carga, transporte, descarga, distribución y compactación del suelo seleccionado; por el perfilado y conformación de la superficie del recubrimiento; por el agua regada para la compactación; por los trabajos de conservación y por toda otra operación no pagada en otro Ítem del Contrato, necesaria para completar la construcción del trabajo en la forma especificada.

No se pagarán ningún exceso sobre el volumen teórico calculado, aunque este dentro de las tolerancias establecidas.

13.5. COMPACTACIÓN ESPECIAL

Este trabajo consiste en la ejecución de las tareas necesarias para la compactación de suelos, hasta obtener el peso específico aparente indicado

Los trabajos aquí especificados, se realizarán siempre que estén previstos en el proyecto.

Cuando el volumen aparente de la fracción librada por la criba de 19 mm después de compactada, no colme los vacíos de la fracción retenida por dicha criba y además no sea posible determinar su densidad por los métodos convencionales, no se efectuará el control de densificación de los como se establece en esta especificación, procediéndose, en este caso, de acuerdo con lo especificado.

Método de compactación en el terreno

Cada capa de suelo, colocada en la forma especificada, deberá ser compactada hasta obtener el porcentaje de densidad que a continuación se indica con respecto a la máxima establecida por el ensayo que se especifica en la Norma de Ensayo VN-E-%-93. "Compactación de suelos".





La compactación de núcleos con Suelos cohesivos, comprendido dentro de los grupos A6 y A7 de la clasificación H.R.B. (Highway Research Board), deberá ser, en los 0,30 m. superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N° 1 descrito en la Norma V.N.-E.5.93 y su complementaria.

Los suelos cohesivos de núcleos, situados por debajo de los 0,30 m superiores, deberán ser compactados como mínimo al 95 % de la Densidad Máxima del ensayo antes especificado.

La compactación del núcleos con suelos comprendidos dentro de los grupos A1; A2 y A3 de la clasificación del H.R.B., deberá ser en los 0,30 m superiores, como mínimo, el 100% de la densidad máxima, determinado según el ensayo N° V descrito en la Norma VN-E-5-93 y su complementaria.

Los suelos comprendidos dentro de los grupos A4 y A5 de la clasificación arriba mencionada deberán ser compactados en los 0,30 m superiores, como mínimo del 95% de la densidad máxima determinada de acuerdo al ensayo II o V descrito en la norma VN-E-5-93.

Los suelos del núcleos situados por debajo de los 0,30m superiores deberán ser compactados en la forma siguiente: Los suelos A1, A2 y A3 como mínimo al 95 % de la densidad máxima y para los suelos A4 y A5 como mínimo al 90% de la densidad máxima de los ensayos antes mencionados.

En todos los casos deberá efectuarse el ensayo de hinchamiento. Si después de cuatro (4) días de embebimiento de la probeta compactada, ésta arroja valores superiores al 2%, la compactación de estos suelos deberá ser realizada como si se tratara de suelos cohesivos, con el agregado del ensayo N° IV, para el caso de materiales granulares.

Por lo tanto la exigencia de compactación en obra, para estos casos, se harán en base a las densidades de los ensayos de compactación N° I y IV.

Recubrimiento con suelo seleccionado

En los suelos para recubrimiento, la densidad máxima será obtenida teniendo en cuenta las condiciones indicadas, para los 0,30 m superiores del núcleo.

Condiciones para la recepción

Se aplicará un criterio estadístico sobre los valores de ensayo de muestras agrupadas de modo que cada conjunto corresponda a un mismo tipo de suelo por sus características, constantes físicas, clasificación HRB, formación geológica, aspecto, etc.

Metodología

- a) Con cargo a la Contratista se efectuará un estudio previo en laboratorio para cada tipo de suelo y se definirá la dispersión de la densidad máxima correspondiente (Ds). Para ello en un comienzo como referencia se operará con un mínimo de 8 a 10 ensayos en laboratorio con muestras representativas (de ese suelo) con lo que se determinará el valor medio (Dslm) y el desvío estándar (S) Generalidades:





$$Dslm = \sum_{i=1}^n \frac{Dsli}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Dslm - Dsli}{n-1}}$$

Donde Dsli=Densidad seca máxima de laboratorio, muestra individual

l= Laboratorio

s= Seca

m= Media

b) A medida que se disponga de mayor número de ensayos estos se irán incorporando al cálculo de los parámetros citados.

c) Para cada tramo a controlar se operará sobre un mínimo de nueve testigos extraídos al azar. Como mínimo se extraerán diez testigos por kilómetros y se deberán cumplir las siguientes exigencias:

- Nivel de calidad $Dsom > [Dslm \times (E/100)] - 0,5 \times S$
- Uniformidad de compactación $Dso > Dsom - 1,5 \times S$

Donde:

- Dso = Densidad seca de obra del testigo extraído
- $Dsom$ = Densidad seca de obra media del tramo a controlar
- S = Desvío Standard
- E = Porcentaje de la densidad máxima exigida para cada tipo de suelo y profundidad, cuyo valor para los distintos tipos de suelos son los que se indican a continuación para aquellos con hinchamiento menor al 2%.

100% para los suelos A1, A2, A6, A7 para los últimos 30 cm de terraplén

95 % para los suelos A1, A2, A3, A6, A7 debajo de los 30 cm superiores y suelos A4 y A5 en los 30 cm superiores

90 % para suelos A4 y A5 por debajo de los 30 cm superiores

Se admitirá no más de un valor por tramo a controlar que no cumpla la exigencia de uniformidad de compactación.

Cuando no se cumplan algunas de estas exigencias se rechazará el tramo.

d) Cuando los suelos que conforman la capa a controlar presenten una gran variación por lo que resulte inaplicable la metodología estadística descripta o bien el volumen de la capa a controlar sea reducido, la Inspección de Obra podrá adoptar la siguiente metodología de control.





Se efectuará un control de densidad cada 100 metros como mínimo y en correspondencia con ese punto se extraerá una muestra de suelo para realizar el Proctor correspondiente, el que se tomará como referencia para verificar si se cumplen las exigencias establecidas. En caso de no cumplirse las exigencias indicadas se rechazará la capa en los sectores representados por las muestras que no cumplan las exigencias.

En correspondencia con los extremos de las obras de arte se efectuarán como mínimo dos determinaciones de densidad por lado a una distancia no mayor de 50 cm de los mismos.

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados se efectuarán con cargo al Contratista, por entidad o institución de reconocida trayectoria técnica específica en el medio.

Forma de pago

Todas las operaciones necesarias para la compactación de los suelos en la forma especificada, incluyendo el suministro de equipo y mano de obra para la total terminación del trabajo y la provisión, carga, transporte, descarga y distribución del suelo y del agua regada para la compactación se encuentran pagados en los ítems para los cuales se especifique el trabajo de que se trata.

El agua regada para la compactación incluye también el derecho de extracción y bombeo de la misma.

La compactación especial de fondos de cajas de pavimentos o ensanches y subrasantes en desmontes previstos en el proyecto, no recibirán pago directo alguno, estando su precio incluido en el de los demás ítems del contrato.

a) Generalidades

Las presentes especificaciones alcanzan a todos los trabajos de relleno, terraplenamiento y compactación, e incluye en estas cláusulas las particularidades a tener en cuenta para el relleno de aquellas zanjas existentes que dejaran de funcionar con motivo de la presente obra y para completar la conformación del terraplén existentes, incluyendo la provisión de los suelos necesarios, transporte, colocación, humectación, compactación y terminación general.

a) Rellenos de pozos y zanjas

Cuando se trate de zanjas o pozos el relleno se efectuará por capas sucesivas de 0.30 m. de espesor máximo bien apisonadas y regadas, si la Inspección de Obra lo estimara conveniente.

El relleno de las excavaciones para cañerías hasta 0.10 m. sobre nivel del trasdós de las mismas se efectuará con material de características similares al indicado para asiento de las cañerías. El mismo se realizará con pala a mano de tal manera que las cargas de los materiales a uno y otro lado del caño estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería. Hasta una tapada de 0.40 m. sobre el trasdós, el relleno se efectuara también con pala a mano, bien apisonado,





pudiendo terminarse el faltante hasta nivel del terreno con procedimientos mecánicos.

b) Rellenos para excavación de cimientos o fundaciones obras de hormigón.

Los rellenos de excavaciones para cimientos o fundaciones, una vez terminadas dichas obras, se efectuarán con cuidado, rellenándose los espacios vacíos con pala a mano, colocando la tierra en capas sucesivas de 0.20 mts a 0.30 mts. de espesor, bien apisonadas y humedecidas.

En terrenos arenosos la compactación se efectuará sin el agregado de agua. El Contratista deberá adoptar las precauciones convenientes en cada caso para evitar que al hacerse los rellenos se deterioren las obras hechas, pues será el único responsable de tales deterioros.

En caso de no lograrse la compactación especificada se repetirán de inmediato todas las operaciones necesarias para tal densificación de los suelos, siendo todos los gastos que esta operación demande por exclusiva cuenta de la contratista. Si durante la ejecución de los trabajos se observaran deficiencias en el funcionamiento de algún equipo, la Inspección de Obra podrá ordenar su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

Terminada la colocación de cañerías u obras hormigonadas "in situ" no se podrán efectuar rellenos con tierra ni colocar sobrecarga alguna, ni librar al tránsito calles o rutas hasta tanto lo autorice la Inspección de Obra.

El material sobrante de las excavaciones luego de efectuados los rellenos será transportado a los lugares que indique la Inspección de Obra.

La carga, descarga y desparramo de estos materiales, será por cuenta del Contratista, como así también el transporte de los mismos, hasta una distancia de un (1) Km y su precio se considera incluido en los precios contractuales de las partidas que incluyen excavaciones.



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
FACULTAD DE INGENIERIA

Departamento de Ingeniería Civil Hidráulica

Proyecto

**PLAN DE MANEJO Y GESTION INTEGRAL DEL SISTEMA DE
TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE LA CIUDAD DE TRELEW**

Comitente:

Municipalidad de Trelew. Convenio 23/6/2005

Dirección de Proyecto:

Juan José Serra

INFORME FINAL:

**Factibilidad Técnico Económica,
Anteproyectos de Obra y Plan Director**

Trelew, Mayo de 2006

Equipo de Trabajo

Jorge Oscar Ares

Experto Ambiental, Doctor Ingeniero Agrónomo, Docente Investigador Cat. I, cátedra de Gestión Ambiental, FI UNPSJB e Investigador Independiente CENPAT CONICET

María Jesús Chachero

Consultor Prof. Senior, Hidrometeorología, Ingeniero Hidráulico y Civil, Master en Hidrología (CEDEX Madrid, España), Doc. de Hidráulica y de Hidrología e Hidráulica Agrícola, Doc. Investigador III, FI, UNPSJB

Jorge Feller

Consultor Senior Ingeniería Sanitaria, Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Sanitaria, Profesional Dir. Gral. Serv. Públicos, Chubut. Ex Docente Ingeniería Sanitaria, Fac. Ingeniería, UNPSJB

**Alberto Ricardo Gonzáles
Gallastegui**

Ingeniero Químico. Docente de Química UNPSJB. Consultor Senior analista en calidad de efluentes.

Héctor Andrés Malnero,

Consultor Prof. SemiSenior, procesamiento CAD/GIS, Ingeniero Hidráulico y Civil, Docente de Elasticidad y de Aprovechamientos Hidráulicos, Investigador Docente IV, Fac. Ingeniería, UNPSJB

María Alejandra March

Consultor Semi Senior Geógrafo / Ciencias Humanísticas, Profesora de Geografía – Doc. Investigadora V, FHyCS, UNPSJB

Gustavo Osvaldo Pagnoni

Investigador, especialista Biología, Licenciado en Ecología, PDoctor en Ciencias Naturales, Docente investigador FCN, UNPSJB

Marcela Regnaudo

Consultor Médico / Especialista en Salubridad pública, Médica, Especialista en Toxicología. (UBA), Magister en Prevención y Asistencia de las Drogodependencias. (U. del Salvador)

Armando Scalise

Profesional Senior, procesamiento CAD/GIS, Oceanógrafo, (UNPSJB) Master de Ciencias, especialidad: Aplicación de SIG al manejo de los recursos marinos y zonas costeras (Oregon, USA), Docente Fac. de Hum. y Ciencias Sociales, UNPSJB.

José María Sainz Trápaga

Ingeniero Civil Hidráulico. Docente Investigador, titular cátedra de Aprovechamientos Hidráulicos y de Construcciones Hidráulicas. Facultad de Ingeniería, UNPSJB



Juan José Serra

Ingeniero en Recursos Hídricos, Magíster en Recursos Hídricos en Zona de Llanuras, (U.N. Rosario), Docente investigador Cat. I, cátedra de Hidrología e Hidráulica Agrícola. Fac. de Ingeniería, UNPSJB.

Julio Emilio Stampone

Consultor especialista, Geología e Hidrogeología, Licenciado en Geología, Docente, Investigador II, Fac. Ciencias Naturales, UNPSJB

Ariel Juan Testino

Consultor especialista Ingeniería Química Ambiental, Ingeniero Químico, Profesional / Consultor especialidad Medio Ambiente

Miguel Alfredo Villafañe

Consultor Seior, economía y organización de obras. Ingeniero en Construcciones, Docente Fac. Ingeniería, UNPSJB, Consultor especialista en organización de obras y formulación de proyectos

Javier A. Wahler

Ingeniero Civil Hidráulico. Ingeniería de Proyecto

Laboratorios:

LABIEVI

Ing. Oscar Moreno

Laboratorio de Investigaciones y Ensayos Viales

Pasantes Alumnos:

Mauricio Bermsz

Pasante alumno de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Freatimetría

Félix Mauricio Matamala

Pasante alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. Ensayos de Infiltración y Auxiliar en relevamientos de campo

Claudio Moraga Silva

Pasante alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. CAD y Auxiliar relevamientos de campo

Luis Sosa

Pasante alumno de Licenciatura en Ciencias Naturales. Freatimetría

Andrea Schaer

Pasante alumno de Lic. en Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales. Relev. Socioeconómico

Silvina Weise

Pasante alumno de Lic. en Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales. Relev. Socioeconómico

Gustavo Almeira

Pasante Alumno de la carrera de Ingeniería Civil Hidráulica. CAD.

Julio Antonio Solioz

Alumno de Licenciatura en Protección y Saneamiento Ambiental, Facultad de Ciencias Naturales, UNPSJB

Terceros Partícipes:

Victor Eulogio Vazquez

Agrimensor. Topografía de apoyo

EVARSA

Evaluación de Proyectos Sociedad Anónima, Limnimetría

ILA

Laboratorio de Ingeniería Laboral y Ambiental, Córdoba



Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

AUTORIDADES

Rector

Cdr. Jorge Gil

Vice Rector

Prof. Elsa Bonini de Perfumo

Delegado Rectoral

Lic. Julio Emilio Stampone

Decano Facultad de Ingeniería

Dr. Daniel Barilá

Delegada Académica Facultad de Ingeniería

Ing. Cecilia Irene Santos

Jefe Departamento Ingeniería Civil Hidráulica

Ing. Juan José Serra