



dica
& asociados

REGULARIZACIÓN ASENTAMIENTO LOS EUCALIPTUS - PROYECTO REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO Y DRENAJE PLUVIAL PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Maldonado

Noviembre 2023

Versión 1

Índice

1.	Objetivo.....	11
2.	Descripción del proyecto	11
2.1.	Obras de agua potable	3
2.2.	Obras de saneamiento	3
2.3.	Obras de drenaje pluvial	4
3.	Generalidades.....	4
3.1.	Alcance de los trabajos	4
4.	Especificaciones técnicas Agua potable.....	6
4.1.	Introducción	6
4.2.	Documentos que forman parte de la obra	6
4.3.	Especificaciones técnicas particulares	6
4.3.1.	Tuberías plásticas	7
4.3.2.	Accesorios	8
5.	Especificaciones técnicas depósito de reserva.....	10
5.1.	Introducción	10
5.2.	Acondicionamiento del predio	11
5.3.	Replanteo y emplazamiento	11
5.4.	Obra civil	12
5.4.1.	Cuba del depósito	12
5.4.2.	Techo del depósito.....	12
5.4.3.	Terminaciones.....	13
5.4.4.	Aspecto exterior	14
5.4.5.	Tapa.....	15
5.4.6.	Ventilación	15
5.4.7.	Tuberías de rebalse y vaciado, entrada y salida del depósito.....	15
5.4.8.	Aberturas	16

5.4.9. Trabajos complementarios	16
5.4.9.1. Piso, veredas y sendas	16
5.4.9.2. Escaleras	17
5.4.9.3. Pinturas.....	17
5.4.10. Pruebas hidráulicas.....	18
5.4.11. Desinfección	19
5.5. Tuberías de entrada y salida e interconexión a la RED	19
5.5.1. Responsabilidad del contratista.....	20
5.6. Equipo de bombeo	21
6. Especificaciones técnicas Saneamiento.....	23
6.1. Introducción	23
6.2. Tareas a realizar	23
6.3. Condiciones generales para la instalación de tuberías de desagüe	23
6.3.1. Normas y documentos de referencia.....	23
6.3.2. Materiales	24
6.4. Manipuleo de los componentes de la tubería	24
6.5. Colocación de tuberías.....	25
6.6. Extensión mínima de los trabajos parciales.....	26
6.7. Excavaciones	26
6.8. Refuerzos y apuntalamientos	27
6.9. Rellenos.....	28
6.10. Alejamiento del material sobrante	30
6.11. Pruebas hidráulicas.....	30
6.12. Registros y cámaras terminales	32
6.12.1. Registros.....	32
6.12.2. Cámaras terminales	34
6.13. Revoques y alisados	35
6.14. Conexión de colectores a estructuras	35

6.15. Planos conforme a obra	35
7. Especificaciones técnicas pozo de bombeo y línea de impulsión	36
7.1. Introducción	36
7.2. Trabajos a realizar	36
7.3. Movimientos de Tierra.....	38
7.3.1. Definición de tareas	38
7.3.2. Rellenos	38
7.3.2.1. Materiales a utilizar en el relleno	38
7.3.2.2. Insuficiencia del material del relleno.....	39
7.3.2.3. Ejecución del relleno	39
7.3.2.4. Rellenos en obras de hormigón armado.....	40
7.3.3. Preparación de las superficies de fundación y operaciones previas a la colocación del hormigón	41
7.3.4. Control de calidad	42
7.4. Abatimiento de napa freática.....	42
7.5. Conducciones a presión.....	44
7.5.1. Transiciones tubería – estructuras rígidas.....	44
7.5.2. Prueba post instalación	44
7.5.3. Prueba hidráulica	45
7.6. Conducciones para ventilación.....	45
7.7. Suministro e instalación de tuberías de PEAD	45
7.8. Suministro e instalación de tuberías de Fundición Dúctil.....	47
7.8.1. Características generales.....	47
7.8.2. Normativa vigente y manuales de referencia.....	48
7.8.3. Ensayos en fábrica.....	49
7.8.4. Protección anticorrosiva	49
7.9. Suministro de accesorios	50
7.9.1. Válvulas Esclusa	51

7.9.2. Válvulas de Retención de Bola.....	52
7.10. Estructuras metálicas	53
7.10.1. Escaleras metálicas tipo marinera.....	54
7.10.2. Reja tipo canasto	54
7.10.3. Reja de uso alternativo.....	54
7.11. Suministro y montaje de equipos mecanicos y electromecanicos.....	55
7.11.1. Bombas sumergibles.....	56
7.11.1.1.Características	56
7.11.2. Compuerta mural de accionamiento manual	61
7.11.3. Aparejos de Izaje de Bombas.....	62
7.11.4. Aparejos de izaje de canasto y reja alternativa.....	63
7.11.4.1.Pescante giratorio:	63
7.11.4.2.Percha de izaje:	64
7.11.4.3.Descripción:	64
7.12. Estructuras de hormigón armado	64
7.12.1. Materiales para hormigón.....	65
7.12.2. Trabajo de encofrado	66
7.12.2.1.Calidad del encofrado	67
7.12.2.2.Materiales para encofrado.....	67
7.12.2.3.Apuntalamiento y andamiaje	68
7.12.2.4.Construcción de encofrados.....	68
7.12.2.5.Cañería embebida y herrería anclada	69
7.12.2.6.Juntas de dilatación	70
7.12.2.7.Control durante la colocación del hormigón.....	70
7.12.2.8.Retiro de moldes o apuntalamientos	70
7.12.2.9.Estructuras temporarias	71
7.12.3. Armadura	72
7.12.3.1.Acero de armadura	72

7.12.3.2. Alambre para atar	72
7.12.3.3. Colocación del acero de refuerzo	72
7.12.3.4. Operaciones de hormigonado	74
7.12.3.5. Separaciones y recubrimientos	74
7.12.4. Morteros.....	75
7.12.5. Hormigones.....	76
7.12.5.1. Clases de hormigón	76
7.12.5.2. Mezcla del hormigón	77
7.12.5.3. Almacenamiento	78
7.12.5.4. Transporte del hormigón	78
7.12.5.5. Colocación del hormigón.....	78
7.12.5.6. Ensayos de hormigón.....	82
7.12.5.7. Juntas en hormigón.....	83
7.12.5.8. Curado y acabado.....	84
7.12.5.9. Impermeabilidad de estructuras de hormigón.....	86
7.12.5.10. Terminación y tratamiento superficial de hormigón visto	87
7.12.5.11. Revestimiento interior	87
7.13. Seguridad ocupacional.....	87
8. Especificaciones técnicas Drenaje pluvial	89
8.1. Introducción	89
8.2. Interferencias con otros servicios	89
8.3. Colectores circulares de hormigón	90
8.4. Instalación de tuberías	90
8.4.1. Manipulación de los materiales	90
8.4.2. Excavación de zanja	91
8.4.3. Sobrantes de excavación	91
8.5. Colocación de tuberías.....	92
8.6. Subsuelo impropio para fundaciones	92

8.7. Relleno de la zanja.....	93
8.8. Construcción de registros y bocas.....	93
8.9. Construcción de regueras transversales y longitudinales	94
8.10. Cunetas.....	95
8.11. Replanteo.....	95
8.12. Etapa de obra.....	96
8.13. Cateos.....	96

Índice de Figuras

Figura 1-1: Ubicación general.....	2
Figura 1-2: Ubicación Específica.	2
Figura 1-3: Proyecto de calles, realojos y primera etapa.	3

1. OBJETIVO

El objetivo del presente llamado es la ejecución de las obras de abastecimiento de agua potable, saneamiento y drenaje pluvial en el marco del proyecto de regularización de la primera etapa del asentamiento Los Eucaliptus, ubicado en la ciudad de Maldonado.

Actualmente el asentamiento presenta calles abiertas de manera informal, con lo cual no se cuenta con obras de captación y conducción pluvial. Asimismo, en la actualidad los habitantes del asentamiento poseen conexiones informales al agua potable y no cuentan con saneamiento. El proyecto consiste en la apertura de calles nuevas, acondicionamiento de las calles existentes, y la implantación de servicios de saneamiento, agua potable y drenaje pluvial.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El asentamiento Los Eucaliptus se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Maldonado, departamento de Maldonado, al sur de Av. Luis Alberto de Herrera (Perimetral) y al oeste de la Ruta 39 (ver Figura 2-1 y Figura 2-2).

El proyecto consiste en la apertura y construcción de calles de manera formal, la implantación de servicios de saneamiento, agua potable y drenaje pluvial. En el proceso de apertura de calles, es necesario realojar 185 familias las cuales se ubicarán en un padrón aledaño al asentamiento, como se indica en la Figura 2-3. No se incluyen en estas especificaciones las obras relacionadas al proyecto del fraccionamiento para realojos.

Las obras se plantean en al menos dos etapas, siendo la primera etapa la indicada en la Figura 2-3, sobre la cual se trata este documento.

UBICACIÓN GENERAL



Figura 2-1: Ubicación general.

UBICACIÓN ESPECÍFICA



Figura 2-2: Ubicación Específica.

DESCRIPCIÓN PROYECTO

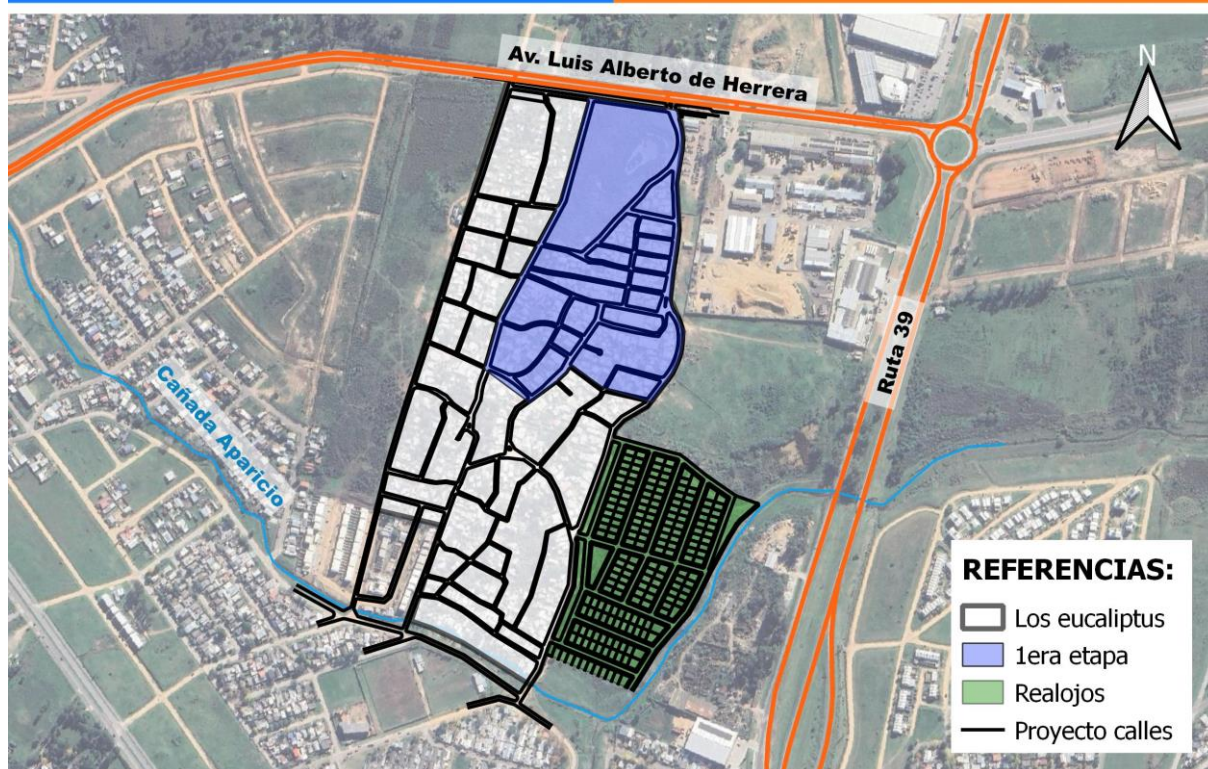


Figura 2-3: Proyecto de calles, realojos y primera etapa.

2.1. OBRAS DE AGUA POTABLE

Las obras necesarias para brindar el servicio de abastecimiento de agua potable a todas las viviendas del asentamiento implican en primer lugar, la implantación de un depósito de reserva elevado. El mismo está compuesto por un tanque inferior y uno superior compartiendo la estructura de hormigón del tanque tipo de OSE (tanque 150m³). El tanque inferior se abastece desde la red de OSE existente, en particular desde la tubería de PVC Ø 160 mm presente sobre la Av. Luis Alberto de Herrera. Dicha conexión será en PEAD Ø 160 mm y tendrá una longitud estimada de 255m. El tanque superior se abastece por bombeo desde el tanque inferior. Finalmente, se proyecta una red de distribución mallada que abarca todos los frentes de viviendas de la etapa 1, en material PEAD con diámetros de tubería desde 75mm a 110mm.

2.2. OBRAS DE SANEAMIENTO

El proyecto de saneamiento de la etapa 1 del asentamiento Los Eucaliptus consiste en la construcción de colectores hacia donde las viviendas viertan sus efluentes domésticos, así como la construcción de un pozo de bombeo y tubería de impulsión.

Parte del área se sanea hacia la zona donde se ubica el fraccionamiento de realojos, donde finalmente descarga sobre un colector existente en Ruta 39. La restante porción de área presenta el mismo punto de vertido final, sin embargo, las aguas residuales se vierten en primera instancia en un pozo de bombeo a construir. Desde el mismo, se bombea hacia la red a construir, para verter finalmente hacia el colector de Ruta 39.

2.3. OBRAS DE DRENAJE PLUVIAL

Para evacuar las aguas de origen pluvial de la etapa 1 que escurran por las calles a construir, se plantea la implantación de bocas de tormenta que capten el agua de lluvia y colectores que lo conduzcan, ya sea a la cañada existente o a terreno hacia ruta 39. En las zonas donde no sea necesaria la colocación de captaciones, el escurrimiento irá por superficie, previéndose badenes de cruce y cortes en el cordón de las calles aledañas a la cañada, de modo que se realice la descarga en la misma.

3. GENERALIDADES

Las obras a cotizar están detalladas en los planos, planillas y memorias que componen los recaudos. El oferente deberá incluir en su oferta todo lo detallado en los recaudos.

Toda tarea que se haya omitido pero que sea necesaria para la concreción de la obra en los niveles de calidad óptimos que la misma requiere, deberá considerarse incluida en la oferta sin dar derecho a reclamo alguno por esta causa.

Cualquier elemento que no se incluya en esta memoria, y que sea de conveniencia incluir a juicio del constructor o subcontratistas, deberá ser tenido en cuenta en el presupuesto.

La presente Memoria se refiere expresamente a los trabajos que son objeto de este proyecto. Son válidas las condiciones de la Memoria descriptiva general para instalación de tuberías de conducción de líquidos a presión (OSE) y Memoria descriptiva general para obras de alcantarillado (OSE).

3.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Serán de cargo del contratista la totalidad de los suministros y la ejecución de todos los trabajos requeridos para la construcción de las obras objeto de este llamado, en un todo de acuerdo con las especificaciones técnicas y piezas gráficas que forman parte de los recaudos de la presente licitación.

En todos los componentes de las obras será responsabilidad del contratista la verificación estructural de todos los elementos de acuerdo a las condiciones de suelos, de instalación y de tránsito.

- Las gestiones ante las empresas prestadoras de servicios públicos, susceptibles de interferir con la obra.
- La gestión de los espacios públicos, en caso de que corresponda.
- La sustitución de las redes de energía eléctrica, gas y cualquiera otra obra accesorio, que pudieran solicitar las empresas prestadoras de servicios ante la afectación de su infraestructura.
- El suministro de todos los materiales, mano de obra y equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, aún aquellos no indicados explícitamente, pero necesarios para el correcto funcionamiento de las obras.
- La obtención de permisos, trámites, etc., ante los organismos públicos, ya sean Departamentales o Nacionales.
- La remoción de pavimentos, veredas, cordones y todo obstáculo necesario para la correcta ejecución de las obras objeto de la licitación, en caso que corresponda.
- La construcción de sendas provisionales que sean necesarias para no provocar perjuicios a los ocupantes de los predios afectados por las obras.
- La reposición y restitución a su condición original, de pavimentos de calzadas y aceras, espacios enjardinados y cordones, que por cualquier concepto sean afectados por la ejecución de los trabajos y que no estén considerados en los proyectos viales y de acondicionamiento urbano.
- Todas aquellas tareas necesarias para la correcta ejecución de la obra, como ser: desagües, desvío de colector, colocación de tablestacas, ataguías, apuntalamientos, colocación de equipos de bombeo para el achique de zanjas y sitios de excavación, elementos de seguridad laboral, elementos de protección ambiental accesos peatonales para los predios frentistas, etc.
- La ejecución de los planos de taller y los planos conforme a la obra ejecutada.
- El alejamiento del material sobrante y excedentes de tierra de excavaciones.
- La limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores. Los lugares afectados por las obras, deberán quedar una vez finalizada éstas, en igual o mejores condiciones de las que estaban previo al inicio.

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AGUA POTABLE

4.1. INTRODUCCIÓN

La obra consiste en dotar de infraestructura de agua potable a la primera etapa del Asentamiento Los Eucaliptus, en el marco del proyecto de regularización del mismo.

La obra se compone de los siguientes elementos:

- Conexión a sistema existente (tubería de PVC 160mm por Av. Luis Alberto de Herrera)
- Depósito de reserva de agua, el cual consiste en un tanque inferior y uno superior (los cuales comparten su estructura) y todas las tuberías, piezas y equipos (en particular de bombeo) que lo integran.
- Red de distribución en material PEAD 75mm y 110mm (incluyendo llaves, piezas e hidrantes)

4.2. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA OBRA

La empresa contratista deberá regirse por los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva General para obras de tuberías de conducción de líquidos a presión (de OSE)
- Reglamento para el trámite y ejecución de redes de distribución de agua potable y redes de saneamiento, solicitadas por terceros R/D N°599/19
- Planos generales de OSE: cámara para llave de paso (N°31139), cámaras para hidrante y bocas de descarga provisoria (N°31140), marcos y tapas de cámaras (N°31142), macizos de anclaje (N°31265)
- El presente documento de especificaciones técnicas
- Recaudos gráficos adjuntos
- Rubrado

4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En este apartado se detallarán las especificaciones técnicas particulares en lo que se refiere a las obras de abastecimiento de agua potable asociado a los rubros a construir. Se aplicará en todo lo que corresponda la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión (de OSE).

Cualquier modificación de lo previsto en el proyecto deberá ser discutida con la Dirección de Obra para resolver sobre la solución estructural correspondiente.

4.3.1. TUBERÍAS PLÁSTICAS

Se seguirán en un todo, las indicaciones de la Memoria Descriptiva General para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

El material a emplear para la construcción de la red de abastecimiento de agua potable será PEAD PE 100 SDR 17, cumpliendo con la norma ISO 4427 y una presión nominal de 10 kg/cm². La unión de tubos será mediante soldadura a tope o electrofusión.

Se cumplirá con las recomendaciones del fabricante sobre el procedimiento para la instalación de la tubería, piezas especiales a utilizar, ejecución de las juntas, condiciones requeridas para la estiba y transporte de los caños, etc.

El relleno de la zanja se realizará con un material adecuado y se realizará una cuidadosa compactación manual y/o mecánica (a más de 60 cm por encima de la tubería). En caso de que el material de la excavación no sea adecuado, se deberá sustituir por arena o tierra finamente pulverizada hasta una altura mínima de 30 cm por encima de la tubería.

Durante la carga y descarga se deberán tomar precauciones para que los componentes de la tubería no sufran daños por caída o deslizamientos ni golpes contra superficies metálicas salientes. No podrán transportarse los tubos apoyados de forma que dejen partes en volado o se produzcan flechas excesivas. Asimismo, deberá evitarse el manipuleo violento. Los componentes de la tubería no pueden quedar expuestos al sol o a altas temperaturas, por lo que es imprescindible estibarlos bajo techo o protegidos de otra forma aceptada por la Dirección de Obra. Deberán estibarse en un lugar lo más próximo posible al punto de instalación. El lugar de almacenamiento deberá ser plano, nivelado y la estiba no puede superar 1,80 m de altura, para evitar la deformación permanente de los tubos.

Las tuberías se construirán de acuerdo al trazado indicado en los planos, y conforme a las indicaciones que oportunamente formule la Dirección de Obra, especialmente respecto a la ubicación de piezas especiales y aparatos.

Se considera que siempre el nivel de la tubería estará por debajo del nivel de la calle terminada. La tapada mínima será de 60 cm en trazado por vereda y 80 cm en calle y cruces de calle.

En los cruces de las cunetas o zanjas, la tubería nunca estará a menos de 0,30 m del fondo de los desagües de pluviales, para evitar roturas en los casos de limpieza de la zanja con equipos pesados.

Las tuberías se instalarán a más de 80 cm de distancia en planta de cualquier servicio subterráneo, no aceptándose instalar más de un servicio en la misma zanja.

Se atenderán especialmente las recomendaciones del fabricante de las tuberías en cuanto a su recepción y manipuleo, colocación en las zanjas, preparación y ejecución de las juntas, relleno de las excavaciones, etc.

A efectos de verificar la bondad del material colocado, así como del procedimiento seguido para su colocación, se realizará una prueba hidráulica a la presión de 10 kg/cm². La prueba se realizará durante 2 horas, no admitiéndose pérdidas de agua. Se recomienda la realización de la prueba por tramos de no más de 500 m.

Antes de la prueba los tubos deben quedar firmemente inmovilizados para evitar que la presión pueda desplazarlos horizontal o verticalmente. Esto se consigue con un relleno parcial de la zanja, de unos 30 cm sobre el lomo del caño como mínimo.

Las juntas deben quedar vistas para permitir la observación visual de la prueba. El tramo de tubería a probarse deberá llenarse con agua a caudal suficientemente bajo para permitir la evacuación total del aire. El tramo a probar deberá contar con tapones apropiados que permitan la introducción del agua y la salida del aire.

La prueba se realizará 24 hs después de su llenado, proceso durante el cual se controlará que no quede aire en la tubería.

La desinfección de las tuberías se deberá realizar siguiendo la norma ANSI/AWWA C651-92.

En una primera etapa se debe realizar la limpieza de las tuberías por medio de una purga en la forma más completa que sea posible, mediante el libre escurrir del agua por las tuberías. Luego se procede a la desinfección, la cual se realiza mediante una solución desinfectante que puede ser cloro líquido, hipoclorito de sodio o similares. La solución debe ser inyectada o introducida en la tubería a través de un flujo de agua a presión. La concentración de la mezcla debe permitir obtener, después de 24 horas en reposo, un valor de cloro residual no menor a 10 mg/L, lo que se logra con una mezcla inicial que contenga 50 mg/L de cloro.

Terminada la desinfección, toda el agua tratada debe ser purgada a través de los puntos de desagüe de la red hasta que se demuestre con análisis de laboratorio, que el agua suministrada por la tubería es físico-química y bacteriológicamente potable de acuerdo con las normas de OSE. El costo de toda la operación, incluidos los análisis de laboratorio serán por cuenta del Contratista. Se considera que se deberá realizar al menos una muestra de calidad del agua suministrada por cada 1000 m de tubería instalada.

4.3.2. ACCESORIOS

Las llaves se instalarán como se indica en el Plano General de OSE N° 31.139 y se alojan en cámaras construidas en el sitio según el mismo plano y el Plano General de OSE N°31.142.

Los hidrantes se instalarán de acuerdo con lo indicado en el Plano General de OSE N° 31.140 en los lugares indicados en los planos de proyecto. Para la construcción de los anclajes se seguirán las indicaciones del Plano General de OSE N° 31.265.

LLAVES DE PASO:

Las llaves de paso serán del tipo compuerta, con cuerpo oval o cilíndrico, con cierre elastomérico y se accionarán mediante comando directo. El cuerpo será de fundición nodular según la norma ISO 2531 y estarán recubiertas, interior y exteriormente, con pintura epoxi bituminosa o poliamida epoxi. El diseño general de las piezas cumplirá con la norma ISO 7259.

El sentido de giro en el cierre será el de avance de las agujas de un reloj; el número de vueltas será indicado expresamente por el proponente.

Las llaves se suministran con su correspondiente volante, debiéndose además suministrar una llave de dado para maniobrar las válvulas, sin volante, desde el exterior de la cámara.

El cuerpo de la llave resistirá la presión de prueba en zanja de la tubería. La presión diferencial máxima de trabajo de las llaves en servicio será de 6 kg/cm².

El vástago será preferentemente de acero inoxidable de alta resistencia o bronce fabricado en una sola pieza por matrizado o trafilado. Su sección tendrá la robustez apropiada a los esfuerzos que deberá soportar y su filete será bien perfilado y terminado.

HIDRANTES

Los hidrantes a colocar serán de diseño, marca y modelo aprobado para su instalación y uso por OSE.

La conexión del hidrante con la tubería de distribución será de 63 mm, al igual que el diámetro de la boca del hidrante. Debe contar con una válvula con cierre elástico u vástago de bronce trefilado o acero inoxidable. El cuerpo del hidrante será de fundición nodular de acuerdo con la norma ISO 2531 con recubrimiento interior y exterior de pintura epoxi bituminosa o poliamida epoxi. La presión máxima de servicio será de 10 kg/cm².

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEPÓSITO DE RESERVA

5.1. INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto de abastecimiento de agua potable para el asentamiento Los Eucaliptus, se deberá construir un depósito de reserva elevado de 150m³, el cual contendrá en su estructura un tanque inferior de 50m³.

Dicho tanque se ubicará sobre la calle Principal del asentamiento, en un predio de 30mx15m presentado en las láminas del proyecto.

Las obras comprenden los trabajos de conexión del tanque a la red existente, y su conexión a la red de distribución proyectada. A su vez, también se incluyen todos los elementos internos y externos al tanque que permitan la puesta en marcha del mismo, ya sean tuberías, piezas, válvulas, equipo de bombeo, entre otros.

Las obras comprenden:

- Construcción de un depósito de 150m³ elevado de hormigón armado el cual incluye un depósito inferior de 50m³, las características indicadas en el plano correspondiente.
- Construcción de la conexión del tanque nuevo con la red existente de acuerdo con el plano AP01.
- Suministro de todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras de hormigón y suministro e instalación de las tuberías de conexión a la red de distribución, canalizaciones de desagüe y todo tipo de accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema.
- Se suministrará e instalará los equipos de bombeo presentados en la documentación de este pliego.
- Suministro de tuberías, piezas, válvulas, sensores y todo elemento que permita la puesta en marcha del depósito.
- El Contratista deberá contratar el cateo geotécnico del terreno soporte en función de la ubicación del depósito, y adaptará la fundación de acuerdo a la resistencia verificada en dichos cateos. El costo de estos trabajos se considerará incluido en la oferta. Ejecución de los estudios básicos planialtimétricos, geotécnicos, interferencias para el cabal desarrollo del proyecto ejecutivo.

- Acondicionamiento del predio, incluyendo caminería, cerco perimetral, aberturas, etc.

5.2. ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO

El predio donde se emplazará el depósito deberá ser acondicionados de acuerdo con lo indicado en los planos respectivos.

El Contratista deberá, proyectar y construir la iluminación y la caminería interna.

Se eliminará del terreno de raíces, piedras, escombros, cascotes y todo tipo de materiales que impidan su completa limpieza.

Se realizarán los movimientos de suelo necesarios para conformar las plataformas donde se ubicarán las obras civiles con el material y niveles de compactación que determine el proyecto ejecutivo de fundaciones.

Se procederá además a regularizar el terreno con pendientes suaves hacia el frente del predio para permitir un adecuado acceso al mismo y un correcto escurrimiento de las pluviales hacia la vía pública, no permitiéndose zonas bajas que produzcan acumulación de la misma, ni escurrimientos hacia predios privados.

Se deberá prever el alejamiento de todos los materiales sobrantes del predio de la obra a lugares debidamente autorizados y aquellos pertenecientes a la Administración que se consideren aptos para su uso posterior serán conducidos y descargados en lugar y forma que serán indicados por el Director de la Obra.

Se colocará una capa de no menos de 6 cm. de tierra vegetal, en las áreas no construidas, sembrando gramilla, o se recortará la existente.

Se deberá permitir el escurrimiento natural de las aguas de lluvia, sin ningún tipo de retención y se deberá prever el desagüe de las aguas pluviales conducidas a través de cunetas hacia el sistema de drenaje público, fuera del predio.

5.3. REPLANTEO Y EMPLAZAMIENTO

El replanteo se realizará antes del plazo estipulado para el inicio de las obras. Una vez realizado el replanteo de acuerdo a lo establecido en el plano del proyecto, se deberá comunicar por escrito al Director de Obra, el que fijará el día y la hora de inspección.

Una vez verificado el replanteo, se labrará un acta por duplicado dándose cuenta de las observaciones que correspondiera formular.

El contratista deberá disponer en obra del instrumental para permitir una fácil verificación de las cotas y medidas replanteadas.

5.4. OBRA CIVIL

5.4.1. CUBA DEL DEPÓSITO

El Contratista deberá adoptar y hacer cumplir en todo momento las medidas y procedimientos adecuados a la correcta dosificación y colocación en sitio del hormigón, a los efectos de obtener una estructura absolutamente impermeable y de prolija y esmerada terminación.

Se admitirá el agregado de productos plastificantes al hormigón a emplear en las paredes y en la losa o estructura de fondo de la cuba del depósito. Para ello, el Contratista deberá comunicar previamente y por escrito el o los productos a emplear, adjuntando las especificaciones establecidas para su uso por el fabricante. Sin perjuicio de ello, queda entendido que el Contratista es único y entero responsable de los resultados de su aplicación.

En losa de fondo, se deberá colocar, para el pasaje de las tuberías de servicio del depósito, vainas metálicas adecuadamente preparadas para su empotramiento en la estructura.

Las vainas serán suministradas por el Contratista y consistirán en cilindros en chapa de acero inoxidable de 1 m de largo, de acuerdo a planos, del diámetro adecuado a la tubería a conectar. Las mismas tendrán en ambos extremos bridas PN16 para conectar a las tuberías correspondientes, llevarán pasamuros que quedarán ubicados en el plano medio del espesor de la losa de fondo. Las vainas se colocarán limpias de grasa, pintura, y en general de todo material que afecte su adherencia al hormigón. Llevarán producto ligante para asegurar la buena adherencia al hormigón, aplicado de acuerdo a hojas técnicas del fabricante que deberán permanecer en obra. Alrededor de cada uno de los cilindros metálicos se colocarán en el hormigón los refuerzos de armadura indicados en los planos. El llenado del fondo se hace con las vainas colocadas en su posición definitiva.

La losa de fondo se llenará al mismo tiempo que por lo menos 1,5 m de pared de cuba, para evitar la junta de hormigonado sobre la losa de fondo.

5.4.2. TECHO DEL DEPÓSITO

En la losa del techo se exigirá especialmente un hormigón impermeable. A esos efectos la Dirección de las Obras decidirá sobre las propuestas del Contratista para lograr el resultado requerido.

El desagüe de las aguas pluviales será mediante una tubería metálica de diámetro mínimo 150 mm, exterior al fuste, que conecta el sumidero a través de un orificio en la pared del pretil, sobre la losa de techo.

En el centro del techo, se construirá un cubo o pilastra de hormigón solidario a la losa, el cual le servirá de apoyo al pararrayos.

En la losa de techo se preverán los pretiles para colocar la puerta de entrada a la cuba, y las conexiones para las cuatro ventilaciones que se detallan más adelante.

En el pretil se colocarán los elementos de enganche para las líneas de vida permanente de las escaleras marineras, de acuerdo al proyecto ejecutivo del contratista.

5.4.3. TERMINACIONES

Para la ejecución de la estructura se preferirá la utilización de moldes metálicos o de madera revestida.

Todas las superficies de la estructura serán perfectamente trabajadas durante la colocación del hormigón mediante herramientas adecuadas de modo que el mismo sea fuertemente comprimido contra los moldes a fin de obtener superficies lisas y exentas de poros y oquedades.

Tan pronto como transcurran los plazos establecidos para el desencofrado, se quitarán los moldes con mucha precaución a fin de evitar desperfectos. En casos de que éstos se produzcan y en general, toda irregularidad que presenten las superficies, deberán ser cuidadosamente corregidos con mortero de arena y portland de la misma procedencia y dosificación que la que corresponde al mortero del hormigón empleado en esa parte de la obra.

Tan pronto como los retoques hayan fraguado lo suficiente como para permitirlo, se mojará perfectamente las superficies y se las frotará con una piedra "Carborumdum" N° 16 u otra equivalente, hasta quitar todas las marcas de los moldes y obtener superficies de textura uniforme y lisa.

La pasta formada por el frotamiento con la piedra será quitada con un cepillo seco y se terminará de limpiar las superficies de hormigón, frotándolas con arpillera seca.

Sobre la losa del techo, previo riego seguido de una azotada de mortero de arena y portland al 3 x 1, adicionada de hidrófugo, se aplicará una capa de mortero de arena y portland al 5 x 1, con la que se conformará una superficie cónica, de 1 cm de espesor mínimo y con una pendiente uniforme no menor al 0,5% hacia el desagüe de la losa.

Alrededor de la boca de desagüe, se conformará una cuña de 2 cm x 1 cm la que será debidamente rellena con masilla plástica.

Sobre la losa de fondo, previo riego seguido de una azotada de mortero de arena y portland al 3 x 1 adicionado de hidrófugo, se aplicará una capa mortero de arena y portland al 5 x 1 con las que se conformará una superficie cónica, de 1 cm de espesor mínimo y con una pendiente uniforme no menor al 0,5% (5 mm por metro) hacia el desagüe del fondo de la cuba. Se terminará con el revoque establecido para las superficies interiores.

Se deberá prever el acabado interior de la totalidad de las superficies interiores de la cuba, es decir: piso, paredes y cielorraso, con un producto cementicio. Será una capa impermeable y presentará una superficie uniformemente lisa, sin protuberancias, discontinuidades ni oquedades y con el mínimo de aspereza para facilitar los trabajos de limpieza del tanque.

La superficie final obtenida en contacto con el agua deberá ser apta para estar en contacto con agua potable de consumo humano y deberá presentarse la certificación de aptitud para contacto con agua potable de la NSF o de institutos de certificación similares. También deberá ser resistente al contacto con agua clorada, y a la erosión que puedan provocar las sucesivas operativas de limpieza de cuba.

5.4.4. ASPECTO EXTERIOR

Las paredes exteriores del depósito deberán quedar perfectamente verticales, formando un cilindro perfecto, y sin resaltos de ningún tipo en su superficie.

La Dirección de Obra inspeccionará el estado de la estructura y deberá autorizar expresamente la ejecución del acabado exterior una vez realizada la prueba de estanqueidad y comprobada la no existencia de fugas, filtraciones o humedades.

Una vez suministrado el mismo, la Dirección de Obra analizará cuidadosamente las superficies del depósito y sus partes constitutivas, verificando la no existencia de manchas, rebabas, oquedades o defectos de cualquier clase que afecten su aspecto exterior, y que de existir deberán ser corregidos por el contratista.

Podrá ser motivo de rechazo del depósito construido el hecho que a juicio de la Administración el aspecto del mismo, entendiéndose por tal su verticalidad, terminaciones uniformes en color y superficiales (sin resaltos, huecos, juntas de hormigonado u otros tipos de defectos), no fueran las adecuadas.

La terminación exterior del tanque será de hormigón terminado con pintura impermeable para exteriores, cuyos componentes le confieran características de flexible, anti hongos, anti algas,

lavable, y selladora de fisuras, y que le confiera al hormigón de base protección contra la carbonatación ambiental. El color será a definir según la Dirección de la Obra.

5.4.5. TAPA

Para ingresar al interior del depósito se dispondrá de una tapa hermética, que deberá ser instalada de acuerdo a lo indicado en el plano de detalles, o según diseño alternativo presentado por el contratista previamente aprobado por la Administración.

La puerta de acceso será en chapa, perfiles y planchuelas de hierro protegido con fondo desoxidante y pinturas protectoras de la corrosión.

5.4.6. VENTILACIÓN

En la losa del techo de la cuba se colocarán cuatro ventilaciones, constituidas por caños de PVC de 150mm de diámetro interior, coronados por sombrero y laterales de malla tipo mosquitero, aseguradas de manera que impidan el pasaje de insectos y alimañas. Ver planos de detalle.

5.4.7. TUBERÍAS DE REBALSE Y VACIADO, ENTRADA Y SALIDA DEL DEPÓSITO

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos (caños, aparatos, piezas especiales, elementos de unión y/o sujeción, etc.) necesarios para las tuberías de rebalse y vaciado, entrada y salida de cada tanque. Así como las cámaras y macizos de anclaje de las piezas y accesorios.

En los tramos verticales, se asegurará la posición de las tuberías mediante abrazaderas ancladas en las paredes laterales del depósito según las indicaciones de los planos a razón de una por cada unión de caños y en cada desviación y/o accesorio que posea la tubería dimensionados según el caso. El material a emplear en estos tramos será FD DN110/160/200 (según cada caso) mm K9.

Las tuberías de entrada/salida del depósito será desde una distancia de aproximadamente 30 cm por sobre el fondo de la cuba mediante una tubería de FD 100/150mm K9 en su tramo vertical y en PEAD DN110/160mm en su tramo horizontal.

El piso de las cámaras de desagüe será de hormigón, las paredes de mampostería con su paramento exterior con una azotada de mortero de arena y Portland al 3x1 adicionado de hidrófugo y lustrado, similares al indicado para el interior de la cuba del depósito y/o caños de hormigón prefabricados. Las tapas de las cámaras se ajustarán a las dimensiones de las mismas.

5.4.8. ABERTURAS

Se construirán y colocarán las aberturas de Aluminio anodizado natural serie Gala o similar para el depósito (un portón y puerta de acceso en PB, una puerta de salida a la plataforma y las ventanas del fuste) y un portón de hierro de acceso al predio (ver lámina de detalles).

5.4.9. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

5.4.9.1. Piso, veredas y sendas

Las terminaciones del piso debajo del tanque, y las veredas se construirán y terminarán en hormigón simple.

En todos los casos se removerá la capa de suelo vegetal, procediéndose luego a efectuar las excavaciones (o rellenos con materiales aptos a esos fines) necesarios para establecer las superficies en las que descansarán los pavimentos a construir.

Una vez nivelado, regado y apisonado el suelo de apoyo se efectuará un contrapiso de 15 cm de espesor, el que podrá ser de ladrillo partido, escombros limpios zarandeado, balasto, tosca o suelo cemento y deberá ser adecuadamente nivelado, regado y apisonado.

A continuación, se colocará una capa de hormigón 4:2:1 de 10 cm de espesor y en paños de dimensiones no mayores a 2,5 m, debiéndose pisar y apisonar enérgicamente, nivelando con un calibre de madera el material que será apartado con ligero exceso. Una vez iniciado el fraguado se endurecerá la superficie esparciendo uniformemente y hundiendo en el hormigón, a razón de unos 3 litros por metro cuadrado, una mezcla en seco 4:1 de agregado menor de 10 mm y cemento.

Una vez hundidas todas las piedras de modo tal que la superficie quede formada por una capa de mortero, se trabajará ésta cuidadosamente con un fratás de madera alisándola y comprimiéndola hasta que el agua comience a refluir a la superficie. Se terminará el tratamiento una vez iniciado el fraguado frotando suavemente la superficie con un cepillo o esponja a fin de quitar la película de cemento y producir una superficie lisa y de textura granulada.

Se dejará una junta de 2 cm entre la pared del depósito y el piso en el local de la planta baja y entre la misma pared y la vereda perimetral.

Todas las juntas deberán llegar al contrapiso y se rellenarán con material de adecuada plasticidad (asfalto caliente o mastic bituminoso y arena, en partes iguales).

En todos los casos las veredas tendrán pendiente transversal del 2,5 por ciento.

Si hubiese de pavimentos, pisos y/o veredas existentes, será de cargo del Contratista la reconstrucción de la totalidad o de los paños afectados durante la ejecución de los trabajos.

La reconstrucción se realizará en la forma indicada para las obras nuevas similares y los materiales provenientes de la demolición requerida podrán usarse únicamente en la ejecución del contrapiso.

5.4.9.2. Escaleras

El depósito deberá contar con tres escaleras marineras de iguales características: una que permita acceder con comodidad y seguridad a la cubierta del depósito superior, otra que permita acceder al interior de la cuba superior y la tercera que permita el acceso al tanque inferior. Ambas escaleras deberán tener protección anti caídas mediante jaula de seguridad.

La escalera exterior deberá ser realizada en varilla y planchuela de acero común, mientras que la interior a la cuba de varilla y planchuela de acero inoxidable calidad AISI 304, se deberá tener especial cuidado con las soldaduras y uniones de tal manera de garantizar en el futuro el mínimo mantenimiento. Todas deberán estar firmemente ancladas a la estructura de hormigón armado.

El primer peldaño de la escalera deberá estar a 30cm del nivel del piso y el último estará al nivel de acceso a la losa de techo de la cuba. Los escalones estarán separados 30cm entre sí, y 20cm de la pared.

Todas las escaleras marineras llevarán un sistema de línea de vida permanente instalado firmemente en la estructura, que deberá ser adecuado para las condiciones ambientales del lugar. Se suministrarán cuatro arneses adecuados a ese sistema.

Todos los dispositivos cumplirán las normativas de seguridad que correspondan, en particular el decreto 406/988 y modificativas.

5.4.9.3. Pinturas

Se pintarán todas las superficies metálicas de la herrería y las superficies de las tuberías, mecanismos vistos y escaleras.

Todos los elementos metálicos de la obra de herrería recibirán en taller un tratamiento previo anticorrosivo.

Todas las superficies a pintar, antes de aplicar mano alguna de pintura, deberán ser limpiadas, raspadas, lijadas, retocadas, etc., cualquiera sea el procedimiento que se emplee, con toda prolijidad. Se recabará de la Dirección de la Obra su expresa conformidad con la preparación de las superficies a pintar, no aceptándose ningún trabajo que no fuese ejecutado en las expresadas condiciones.

Tanto la preparación de las superficies como su pintado se ejecutarán estando la herrería desarmada, es decir, sin vidrio, contravidrios, herrajes, etc.

Los marcos y todas las partes amuradas o en contacto con otros materiales se colocarán luego de aplicadas dos manos de anti óxido.

Posteriormente, con masilla sintética se procederá a trabajar las irregularidades y a sellar las uniones y juntas para finalmente aplicar dos manos de esmalte sintético debiendo ser la última de acabado brillante.

Las partes metálicas de la herrería en el depósito propiamente dicho (portón de entrada, aberturas y escalera interior, con su respaldo), se pintarán de color "verde inglés".

La tubería de descarga del depósito se pintará de color "azul celeste" y las de rebalse y desagüe de color negro.

La escalera exterior de acceso al techo de la cuba con su respaldo y el marco y riendas de los portones del cercado se pintarán de color "amarillo cromo".

El mástil del pararrayo se pintará de color "aluminio".

En todos los casos se deberá preparar muestras a los efectos de que la Dirección de las Obras apruebe previamente los tonos y consistencias de las pinturas a emplear incluso en las paredes interiores y exteriores del Depósito.

5.4.10. PRUEBAS HIDRÁULICAS

Se realizarán las pruebas hidráulicas necesarias y correspondientes, para verificar la estanqueidad y buen funcionamiento de las instalaciones.

O.S.E. suministrará el agua para la prueba según disponibilidad del recurso al momento de realizarse

Antes de la finalización de la construcción del depósito se deberá:

- Asegurar que los dispositivos adecuados de evacuación de agua están disponibles y que funcionen correctamente
- Limpiar las superficies interiores.
- Aislar y asegurar todas las conducciones de entrada y salida
- Llenar lentamente los compartimientos de agua hasta el nivel total de llenado
- Permitir un período de absorción adecuado, para conseguir la saturación de las superficies mojadas y en caso de ser necesario, llenar con agua al final de dicho período.

El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- Medir y registrar el nivel de agua al inicio del ensayo mediante un punto de referencia fijo
- Observar y medir el caudal en el drenaje subterráneo
- Medir el nivel de agua a intervalos durante la ejecución del ensayo (mínimo cada 24 h)
- Hacer un seguimiento del estado de las superficies exteriores, incluyendo las paredes divisorias, para detectar pérdidas
- Al final del ensayo medir el nivel final de agua
- Calcular las pérdidas de agua
- Realizar un informe del ensayo

La velocidad de llenado no será superior a los 2 metros de lámina de agua cada 24 horas. Una vez llenado por primera vez se deberá restituir el líquido que por la absorción inicial de los paramentos se consuma. Para poder distinguir las pérdidas debidas a la absorción inicial del hormigón y de las fisuras autosellantes del resto de las filtraciones existentes se deberá mantener lleno el depósito al menos durante 7 días, antes de comenzar a controlar el nivel. Durante ésta fase de estabilización se deberán registrar los caudales filtrados recogidos por la red de drenaje existente bajo la solera. Asimismo, se verificará si las fisuras registradas durante la fase de llenado y la fase de estabilización se han sellado o si siguen provocando filtraciones. Una vez terminada la fase de estabilización y absorción inicial se deberá mantener el depósito lleno sin aportación adicional de agua durante al menos 7 días, durante los cuales se registrará el nivel del depósito (a intervalos máximos de 24 horas) y las filtraciones recogidas por la red de drenaje.

5.4.11. DESINFECCIÓN

El tanque deberá ser desinfectado antes de su habilitación siguiendo las directivas de la norma ANSI/AWWA C651-81, ANSI/AWWA C652-11

Como paso previo se retirará todo resto de materiales y se limpiarán las paredes techo y piso. Luego de la inspección y aprobación de los trabajos por el Director de Obra de O.S.E. se procederá a realizar la desinfección.

5.5. TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA E INTERCONEXIÓN A LA RED

Se deberán suministrar todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras y la instalación de las tuberías de conexión a la red de distribución y todo tipo de accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema.

Se deberá tener especial cuidado respecto de las interferencias marcadas en los planos del proyecto, debiendo realizar los cateos correspondientes a fin de confirmar las mismas y evitar posibles roturas, las cuales serán responsabilidad del contratista no pudiéndose reclamar ningún costo adicional por dicho concepto.

5.5.1. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

- El suministro de los caños, piezas especiales, válvulas, accesorios y suministros varios que componen la licitación, previendo, en particular, que los suministros importados se encuentren disponibles al momento de tener que instalarlos en obra.
- La remoción de pavimentos y de todo obstáculo que se oponga a la colocación de las tuberías, cuidando no dañar instalaciones de servicios existentes en el recorrido.
- La excavación, apuntalado, perfilado y eventual desagote de las zanjas, para la colocación de tuberías.
- La instalación de un medidor de caudal suministrado por O.S.E.
- La construcción de la cama de asiento y la colocación de las tuberías, piezas especiales, válvulas y dispositivos, construcción de cámaras, anclajes y protecciones, obras especiales, etc.
- El relleno cuidadoso de las zanjas y su apisonado por capas.
- La conexión de las tuberías de alimentación y de distribución al depósito.
- Puesta en funcionamiento de todos los elementos de control y medición de flujo para el correcto funcionamiento del sistema de distribución descrito.
- La ejecución de las dos pruebas hidráulicas de las tuberías construidas, lo que deberá hacerse conforme a las presentes especificaciones y en total acuerdo con la Dirección de la Obra.
- La reposición de los pavimentos y vegetación que sean afectados por la ejecución de los trabajos.
- El alejamiento de los materiales sobrantes y excedentes de tierra de excavaciones y la limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores.
- El lavado y desinfección del sistema.
- La confección de los planos de balizamiento, firmados por Ingeniero Agrimensor, de tuberías, válvulas y piezas especiales, de acuerdo a las normas aprobadas por O.S.E., los que deberán ser presentados para su aprobación y firma, previo a la solicitud de recepción provisoria de las obras efectuadas.
- La ejecución de las interconexiones con las tuberías del sistema existente y la instalación de válvulas nuevas en la tubería existente. Para estos trabajos la Administración aportará solamente el personal especializado para la maniobra de

llaves correspondientes. Se efectuarán de común acuerdo con la Dirección de la Obra y el Jefe Técnico Departamental.

5.6. EQUIPO DE BOMBEO

El sistema de bombeo desde el tanque inferior al superior consiste en 3 electrobombas iguales operando en sistema (2+1), una en funcionamiento y otra de respaldo, capaz de cumplir con el punto de requerimiento de $Q=32,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=28,3 \text{ mca}$.

El sistema deberá venir armado en bancada con Manifold de ingreso, salida, válvulas de cierre, de retención, hidroneumáticos y todo accesorio necesario para el correcto funcionamiento del sistema, como se presentan en los recaudos gráficos.

En la sala de bombas, el instalador eléctrico dejará una toma en el tablero de bombas, que será suministrado y colocado por el contratista, en el que se deberá centralizar:

- el interruptor general;
- llaves termo magnéticas, una por cada bomba y una doble vía para alternar los equipos;
- protector termo magnético diferencial, con arranque a botonera, uno por cada equipo.
- Llave conmutadora manual-automático.

El tablero se cotizará en chapa N°16 con puertas, con elementos aplicados sobre chapa, cableado armónico y visto. Las cañerías eléctricas serán de hierro esmaltado, los conductores de aislación termoplástica y las conexiones a los motores serán flexibles, metálicas o de goma. El aspecto del conjunto será armónico y prolijo. Toda la instalación eléctrica deberá cumplir en un todo con las reglamentaciones de UTE.

Se deberá suministrar e instalar medidores de nivel tanto en el depósito de reserva inferior como en el superior, que enviarán señales para:

- Encender y apagar alarmas por alto y bajo nivel
- Inhabilitar el funcionamiento de las electrobombas por falta de agua

Las señales enviadas al sistema inteligente serán:

- Indicación de alto nivel, con alarma
- Indicación de bajo nivel, con alarma
- Indicación de bombas en operación
- Indicación de bombas en falla

- Indicación de funcionamiento manual o automático

Independientemente de los controles automáticos, se deberá contar con controles manuales para operaciones que lo requieran.

Dentro de los depósitos de agua, se tendrán flotadores que comandarán el arranque y parada de la/s bomba/s en operación.

El contratista deberá suministrar e instalar el tablero de control de bombas y los controladores de nivel de acuerdo a las presentes especificaciones y a los requerimientos establecidos en los planos y memoria general de eléctrica.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SANEAMIENTO

6.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta el proyecto de construcción de la red de saneamiento para la primera etapa del asentamiento Los Eucaliptus, en el marco del proyecto “Regularización del asentamiento Los Eucaliptus”.

Las actuaciones a realizar en el marco de este proyecto corresponden a:

- Construcción de red de colectores para la etapa 1, la cual corresponde a 2.980m de colectores de diámetro nominal PVC Ø 250 mm, serie 20.
- Conexión de la red proyectada con colector de la red de saneamiento del fraccionamiento de realojos, el cual vierte hacia un colector existente sobre Ruta 39.
- Construcción y puesta en marcha de pozo de bombeo y línea de impulsión.

6.2. TAREAS A REALIZAR

Las tareas a realizar, en listado no taxativo, comprenden:

- 1) Plano de replanteo y cateos
- 2) Construcción de:
 - Tuberías de saneamiento
 - Cámaras y obras para la conexión de ésta con la red existente en la zona
 - Pozo de bombeo y línea de impulsión
 - Conexiones domiciliarias
- 3) Planos conforme a obra, incluyendo el balizamiento de las conexiones domiciliarias.

6.3. CONDICIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE DESAGÜE

6.3.1. NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Será de aplicación en un todo durante la ejecución de la obra la Memoria Descriptiva General (MDG) para Instalación de Tuberías de Gravedad de OSE. En caso de que existan contradicciones con lo establecido en estas especificaciones, se tomará como válido lo aquí establecido.

En caso de omisión de alguna especificación o detalle, se realizará la correspondiente consulta al Proyectista y/o Director de Obra, según corresponda.

6.3.2. MATERIALES

Todos los materiales deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de obra, previo a su utilización. El rechazo de algunos o todos los materiales no dará lugar a reclamo alguno por parte del Contratista.

Los caños de PVC rígido deberán cumplir las siguientes condiciones:

- La red de colectores se hará con tubería con junta elástica y cumplirán las normas UNIT 788, ISO/DIS 4435.2 para Serie 20.
- Los diámetros nominales serán de los indicados en los planos de proyecto, estableciéndose un mínimo de 250 mm para las redes por eje de calle.
- Los aros de goma a utilizar para las tuberías de conducción de líquidos residuales serán sintéticos, tipo cloropreno. Tendrán la forma y las dimensiones recomendadas por el fabricante de los caños y deberán cumplir la norma UNIT 788.
- Los lubricantes utilizados para facilitar la conexión serán del tipo indicado por el fabricante. No se admitirán productos que puedan afectar el aro de goma o el caño de PVC (detergentes, grasas o aceites).
- Los accesorios serán de PVC y compatibles con los materiales del colector en el cual se instalen. Podrán ser del tipo monoblock o pegados. Los accesorios con junta soldable se ajustarán a la norma UNIT 647. Estos accesorios deberán ser autorizados por la Dirección de obra, previo a su instalación.
- Los accesorios con junta elástica o soldable se ajustarán a lo establecido en la norma ISO/DIS 4435.2.
- En todos los casos, cada tramo de tubería será coherente en todos sus componentes (tubos, piezas especiales, juntas). Se utilizará el mismo material para tubos y piezas especiales. Todos los componentes cumplirán normas de un mismo Instituto internacionalmente reconocido.

6.4. MANIPULEO DE LOS COMPONENTES DE LA TUBERÍA

Carga y descarga

Durante la carga y descarga se deberán tomar precauciones para que los componentes de la tubería no sufran daños por caída o deslizamientos ni golpes contra superficies metálicas salientes.

Transporte

Para el transporte de los elementos de PVC deberán observarse las mismas precauciones que para el almacenamiento. No podrán transportarse los tubos apoyados de forma que dejen

partes en volado o se produzcan flechas excesivas. Asimismo, deberá evitarse el manipuleo violento.

Almacenamiento

Los componentes de la tubería no pueden quedar expuestos al sol o a altas temperaturas, por lo que es imprescindible estibarlos bajo techo o protegidos de otra forma aceptada por la Dirección de Obra.

Deberán estibarse en un lugar lo más próximo posible al punto de instalación a definir por la Dirección de Obra. El lugar de almacenamiento deberá ser plano, nivelado y la estiba no puede superar 1.80 m de altura, para evitar la deformación permanente de los tubos. Los caños se colocarán en la pila de modo que sus cabezas no apoyen sobre las de otros caños.

Los aros de goma se almacenarán en lugares oscuros y frescos.

6.5. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Preparación de las tuberías

Los caños y accesorios serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja. Los mismos serán inspeccionados cuidadosamente por la Dirección de Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que presenten fallas o hubiesen sufrido algún deterioro. Se procederá a la limpieza del interior de los caños y accesorios y luego serán bajados con precaución al fondo de las zanjas, ya sea a mano o por medio de aparatos especiales.

Cuando se necesite cortar tubos con medidas diferentes de las de fábrica, se usará una sierra para hierro, debiendo el corte hacerse normal al eje del tubo.

Luego del corte los bordes del tubo serán achaflanados a 15° con una lima y deberán dejarse libres de rebabas.

Juntas elásticas

Estas juntas se harán en caños con enchufe y espiga y aros de goma. Para el montaje de las juntas se procederá de la siguiente manera:

- Los bordes de los tubos estarán en escuadra y debidamente achaflanados.
- Se limpiará con una estopa la espiga y el enchufe especialmente en la ranura donde encaja el aro de goma.
- Se marcará en la espiga la profundidad del encaje.
- Se encajará el aro de goma en la ranura del enchufe del tubo.

- Se aplicará una capa de lubricante en la espiga y en la parte visible del aro de goma.
- Se introducirá la espiga en el enchufe, forzando el encaje hasta el fondo del enchufe. Luego se retirará la espiga 1 cm para permitir eventuales dilataciones, excepto cuando se coloquen tubos en días calurosos o en lugares expuestos al sol.

La descripción anterior no pretende ser excluyente, pudiendo adoptarse procedimientos diferentes, avalados por el fabricante, los cuales deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

6.6. EXTENSIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJOS PARCIALES

La construcción de colectores circulares se realizará en general, en tramos de longitud no menor que la distancia comprendida entre las cámaras que lo limitan.

6.7. EXCAVACIONES

En general, el fondo de la excavación en tierra o tosca sobre el que se asiente la obra en construcción debe estar constituido por el terreno natural no removido; si el fondo fuera removido deberá extraerse la tierra o tosca disgregada y se aplicará lo prescripto para excavaciones excesivas.

Una vez conseguido el nivel de excavación, se dispondrá un lecho de arena o material similar aprobado por la Dirección de Obra de espesor 10 cm sobre el que se asentarán las tuberías, de manera de garantizar un asentamiento uniforme de la misma. Este lecho deberá ser aprobado por la Dirección de Obra previo a la colocación de las tuberías. En caso de que esto último no se cumpla, la Dirección de Obra podrá solicitar la inmediata remoción de las tuberías, sin que esto implique variaciones ni en el precio ni en el plazo de la obra de acuerdo a lo establecido en el Pliego General de Condiciones.

Las excavaciones a cielo abierto deberán practicarse de manera que el ancho de zanja sea el mínimo permitido.

La empresa contratista deberá tener el plan de excavaciones correspondientes y ser presentado a la Dirección de Obra 15 días antes de comenzar en los distintos frentes de obra.

El Contratista podrá no realizar apuntalamiento o entibaciones si así lo autorizara expresamente la Dirección de Obra, pero los perjuicios que resulten por esa causa serán siempre a cargo del Contratista.

Materiales provenientes de las excavaciones

Todos los materiales resultantes de las excavaciones y que no sean retirados de inmediato, serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar del trabajo en lugar a definir

por la Dirección de Obra, en forma tal que no creen obstáculos en la vía pública, ni los desagües de aguas servidas o pluviales, ni al tránsito en general sino en la medida absolutamente imprescindible para la buena ejecución de las obras.

Todos los materiales deberán ser conservados bajo vigilancia y responsabilidad del Contratista.

Materiales sobrantes

Todos los materiales que no están en condiciones de ser empleados nuevamente en el relleno de las zanjas, y/o en la repavimentación deberán ser retirados antes de las 24 horas de extraídos, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

Excavaciones excesivas

Si al practicarse la excavación se excedieran los límites fijados en los artículos respectivos de estas especificaciones, el Contratista deberá rellenar por su cuenta y sin indemnización alguna, el exceso excavado; el relleno deberá hacerse según se indica en este Pliego.

6.8. REFUERZOS Y APUNTALAMIENTOS

El Contratista deberá realizar los apuntalamientos y protecciones requeridos por la Reglamentación del Banco de Seguros del Estado y el Ministerio de Trabajo, complementados por las instrucciones que al respecto imparta la Dirección de Obra, con el objeto de ampliar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios, etc. El costo de todos estos procedimientos de protección debe estar prorrateados en los rubros de la obra de saneamiento.

El ancho de la excavación será aumentado si fuera necesario para proveer espacio para entablonados, refuerzos, apuntalamientos y otras instalaciones de soporte. El Contratista suministrará, colocará y subsecuentemente quitará dichas instalaciones de soporte. Todos los trabajos serán de cuenta del Contratista.

Será obligatorio el apuntalamiento, entibado, tablaestacado o utilización de blindajes para profundidades de zanjas mayores que aquellas establecidas en las reglamentaciones vigentes y que brindan una total seguridad al personal.

El Contratista presentará croquis de apuntalamiento, entibado o tablaestacado de acuerdo al terreno a contener, el que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, quién podrá introducir las modificaciones que juzgue conveniente. Estos documentos deberán ser aprobados por el técnico en prevención de accidentes actuante.

Se indican con carácter informativo los siguientes entibados:

- Apuntalamiento: La superficie lateral será contenida con tablonces verticales de 0,025x0,30 m espaciados 1,30 m trabados horizontalmente por puntales de diámetro 0,20 m separados verticalmente 1,00 m.
- Entibado discontinuo: La superficie lateral será contenida por tablonces verticales de 0,025x0,30 m espaciados 0,30 m, trabados horizontalmente por tirantes de 0,06x0,16 m en toda su extensión con puntales de diámetro 0,20 m espaciados 1,35 m excepto en los extremos de los tirantes donde estarán espaciados 0,40 m. Los tirantes estarán espaciados verticalmente 1,00 m.
- Entibado continuo: La superficie lateral será contenida por tablas verticales machihembradas o planchas de material prefabricado trabadas horizontalmente por tirantes de 0,08x0,18 m en toda su extensión con puntales de diámetro 0,20 m espaciados 1,35 m excepto en los extremos de los tirantes donde estarán espaciados 0,40 m. Los tirantes estarán espaciados verticalmente 1,00 m.
- Entibado de madera-metálico: En algunos casos, dependiendo del suelo y de la profundidad puede ser necesario que la estructura de contención esté construida de perfiles de acero y con forro de madera o planchas de material prefabricado. Los perfiles pueden ser hincados para luego ejecutar el forro de protección. En estos casos deberá verificarse la ficha efectiva con que cuentan los perfiles.
- Blindajes metálicos: En estos casos se trata de blindajes en general patentados y de accionamiento hidráulico tipo Speed Shore o similar.

6.9. RELLENOS

El relleno de las excavaciones se realizará con arena y material producto de la excavación aprobado por la Dirección de obra. El material de relleno deberá ser fino, disgregado, sin terrones y sin materias extrañas que puedan perjudicar la homogeneidad de la masa.

No se permitirán como relleno piedras de más de 8 cm de diámetro, ni basura, raíces o cantidades perjudiciales de materiales orgánicos. El índice de plasticidad de los materiales de relleno debe ser entre 20 y 55 y el límite líquido entre 20 y 80, y los materiales aprobados por la Dirección de Obra antes de su colocación.

El relleno se colocará en capas horizontales de profundidades compatibles con el tipo de equipo de compactación que se use, pero las capas no deben en ningún caso exceder los 20 cm. Cada capa debe ser extendida uniformemente, el contenido en humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y luego compactada, a una compactación relativa mínima de 90 % de la densidad máxima.

El relleno será compactado mecánicamente por un equipo de tamaño y tipo aprobado por la Dirección de obra. El permiso para usar un equipo determinado no será interpretado como garantía de que el uso de dicho equipo no causará daños al terreno adyacente, a las obras existentes o a las obras en construcción. A este respecto, el Contratista tomará su propia decisión.

En aquellos casos, expresamente determinados por la Dirección de obra, en los que por la naturaleza del subsuelo o las características de los firmes fuera necesario extremar las precauciones a fin de garantizar el comportamiento futuro de los rellenos éstos deberán efectuarse con arena.

Para los colectores de PVC a colocar circulares deberán observarse las siguientes disposiciones:

El relleno inicial tendrá una altura tal, que sobrepase un mínimo de 0,30 m el extradós superior de los caños y se realizará teniendo la precaución de dejar todas las juntas expuestas hasta que se apruebe la primera prueba hidráulica.

El mínimo de 0,30 m se refiere a tuberías de hasta 250 mm de diámetro.

El relleno comenzará por la colocación de arena a los costados del colector de modo que quede bien calzado hasta una altura de 3/5 del diámetro del caño, para luego llegar hasta 0,30 m por encima de las tuberías en capas que no excedan 0,15 m, utilizando material de relleno aprobado.

En el caso de colectores de PVC, el relleno se hará a ambos lados del caño, en capas de no más de 0,10 m de espesor. La capa directamente encima de la tubería no será compactada, para evitar deformaciones en la misma. En cambio, si se compactará el relleno lateral del tubo, de manera de garantizar que el terreno contribuye con el soporte estructural de la tubería.

En todos los casos el relleno garantizará que la tubería se mantenga en posición, durante las pruebas hidráulicas. En los terrenos acuíferos o cuando se produzcan grandes lluvias el relleno inicial de la zanja se completará previo a la realización de la primera prueba hidráulica hasta una altura tal que asegure la no-flotación de la tubería.

El relleno restante se hará una vez superadas las pruebas hidráulicas. Primero se completará en torno y hasta el nivel de las juntas, éste se hará como el relleno inicial y el resto se completará utilizando los materiales descriptos en este pliego y en capas de aproximadamente 0,30 m de espesor adecuadamente compactadas.

Estas tongadas se compactarán mediante pisonos manuales hasta los 0,90 m por encima del extradós superior de la tubería y luego con pisonos mecánicos. El espesor de capa sugerido puede variarse según el equipo de compactación, previa autorización de la Dirección de Obra.

Se deberá cuidar de no dañar el caño, ni desplazarlo de su posición para esto se utilizarán equipos adecuados y previamente autorizados por el Ingeniero Director.

En aquellos casos en que ya sea por la naturaleza de la obra o del subsuelo fuera necesario extremar precauciones o fuera necesario agilizar la ejecución de las obras a efectos de cumplir con los plazos contractuales, los rellenos deberán efectuarse con arena y una capa superior de 0,15m de balasto compactado y regado tal como indique la Dirección de Obra, sin que ello dé motivo a pago extra alguno.

Los tapones de prueba, que estarán en los tramos extremos de los ramales, se retirarán recién después de haber realizado en forma satisfactoria la segunda prueba hidráulica.

Los apuntalamientos, tablaestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo autorización del Director de Obra.

Cuando las cantidades de materiales convenientes, obtenidas de las excavaciones especificadas son insuficientes para construir los rellenos necesarios, el Contratista suministrará a su costo el material necesario que requerirá la aprobación del Director de Obra

6.10. ALEJAMIENTO DEL MATERIAL SOBRANTE

La arena, tosca y roca procedentes de la excavación y materiales provenientes de remociones o demoliciones que no sean de uso del Contratista o la Intendencia, serán alejados por el Contratista hasta el lugar que indique la Dirección de obra.

Lo mismo se hará con la tierra y material sobrante, excluidos los indicados anteriormente.

6.11. PRUEBAS HIDRÁULICAS

Una vez terminado un tramo de cañería, para la aprobación del trabajo de instalación, se efectuarán 2 (dos) pruebas hidráulicas. De no cumplir con las mismas la tubería será objeto de rechazo.

Previo a la realización de la primera prueba hidráulica se deberá mantener la cañería llena de agua, sin presión, por un lapso de 24 (veinticuatro) horas.

Las pruebas hidráulicas se harán en presencia de la DO, con agua exclusivamente y las juntas deberán soportar sin ningún inconveniente durante 30 minutos la presión de una columna de agua de 6.00 m de altura en el punto más elevado de la cañería.

Primera prueba hidráulica.

Esta prueba se realizará luego de efectuado el relleno inicial de la zanja. Durante el desarrollo de esta prueba las juntas no podrán manifestar la menor exudación.

La prueba deberá repetirse tantas veces como sea necesario hasta su aprobación, a costo exclusivo del contratista.

La aprobación por parte de la Dirección de Obra deberá ser escrita y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y de un esquema de ubicación del tramo ensayado, para lo cual el contratista entregará a la Dirección de Obra un informe con esta información.

Segunda prueba hidráulica.

La segunda prueba hidráulica tiene por finalidad dar al propietario la certeza de que, durante el relleno final de la zanja y tapado de juntas expuestas durante la realización de la primera prueba, el colector no sufrió deterioro alguno.

La segunda prueba se realizará una vez completado el relleno de la zanja y construidas todas las conexiones domiciliarias.

La aprobación de esta segunda prueba estará a cargo en forma conjunta por la Dirección de Obra y personal designado de OSE. Deberá ser escrita mediante acta y estar acompañada de los registros realizados durante la ejecución de la prueba y de un esquema de ubicación del tramo ensayado, para lo cual el contratista entregará a la Dirección de Obra un informe con esta información.

La presión de prueba será 0,6 kg/cm² en el punto más alto de la cañería. La duración de la prueba será de 30 minutos. No se admitirán pérdidas.

La empresa podrá solicitar por escrito a la dirección de obra la no realización de la primera prueba hidráulica, asumiendo ésta a su costo los riesgos de solucionar los inconvenientes si la tubería no cumpliera con la segunda prueba.

La prueba de aforo del caudal de agua infiltrada será sistemática, pudiendo ordenarla la Dirección de Obra en tramos donde se haya dado término a todos los trabajos de construcción y como exigencia previa a la recepción provisoria del tramo.

Para la realización de la prueba se instalará un vertedero triangular, construido en chapa de acero, en la cámara aguas abajo del tramo elegido. En presencia de la Dirección de Obra se efectuará el aforo del caudal de agua infiltrada, el cual no deberá superar a 0,7 m³/día por cada kilómetro de extensión y centímetro de diámetro de los colectores que integran el tramo.

En caso que el caudal de infiltración supere ese límite, la Dirección de Obra podrá requerir la repetición de la prueba por tramos de menor extensión, con el fin de localizar los lugares de

entrada del agua del subsuelo. Si no se pudiera reducir el caudal de agua infiltrada a los valores indicados, la Dirección de Obra rechazará el tramo construido.

6.12. REGISTROS Y CÁMARAS TERMINALES

6.12.1. REGISTROS

En los puntos de quiebre de la dirección de los colectores, en los puntos de cambio de pendiente, empalmes de colectores y a intervalos regulares, se colocarán registros de inspección o cámaras. Se colocarán terminales en el inicio de cada tramo.

Los registros se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano No. 22282/A de OSE.

La excavación para cámaras, en general, se practicará de manera que el fondo de la excavación sea exactamente el paramento exterior del piso y las paredes sigan planos sensiblemente verticales. Para los terminales de colector se seguirán las prescripciones relativas a los colectores circulares, en lo que sean aplicables.

La Dirección de Obra, dará en cada caso, detalles o instrucciones complementarias sobre la disposición y dimensiones de las cámaras que se construirán de acuerdo a los planos.

Serán conformados según cilindros de hormigón de sección circular con los diámetros indicados, prolongados en su parte superior con trozo tronco cónico y rematado, a nivel del pavimento existente, o del terreno natural o de la rasante establecida. Las tapas deberán ser de tipo antivandálicas.

Los registros podrán ser ejecutados por anillos moldeados fuera de la obra, o directamente en sitio. Los registros deberán ser armados. No se admitirán caños de hormigón sin armadura. Los anillos deberán ser con encastres, y una armadura mínima que asegure la integridad de las piezas principalmente durante la manipulación. En particular el primer anillo deberá ser hormigonado conjuntamente con su fondo, y sus banquetas resueltas antes de su montaje. Las tapas y marcos deberán ser trabados y amurados directamente sobre el cono, ajustando a los pavimentos mediante suplementos de hormigón o mampostería.

La junta de unión de los mismos será estanca a efectos de evitar infiltraciones del terreno hacia la red de saneamiento; se podrá utilizar junta de aro de goma con revestimiento de mortero cemento, o junta de mortero cemento con aditivo epóxico o similar. Cualquier otra solución deberá ser presentada a la Dirección de Obra para su aprobación. La junta debe cubrir todo el perímetro del cilindro, para luego asentar uniformemente el nuevo anillo a colocar, asegurándose que no se han deteriorado los elementos constructivos utilizados en la junta.

El acceso al interior del registro se hará por medio de una escalera formada por escalones de hierro galvanizado de 25 mm de diámetro, empotrados en las paredes dispuestos a distancias iguales entre sí y saliendo 0.15m del paramento, o bien de acero de 12mm forrados de polietileno de alta densidad según Norma UNE 127011.

El fondo de los registros será prefabricado fuera de la obra y se realizará en una sola pieza junto con el primer anillo.

Al registro se le practicarán medias cañas cuyas secciones transversales estarán constituidas por semicírculos de diámetros iguales a los de los colectores que empalmen, si son de igual diámetro, o en su defecto si son de distinto diámetro, variable entre los valores de los mismos a fin de obtener un perfecto acordamiento; semicírculos que se prolongarán según sus dos tangentes verticales hasta llegar a una altura igual al diámetro mayor, nivel que será el elegido, como mínimo para la banquina, la que tendrá caída hacia la cuneta.

En la construcción de las medias cañas se emplearán únicamente cimbras rígidas construidas de madera o metal, o alguna otra metodología constructiva aprobada por la Dirección de obra.

La construcción de los registros se hará en todos los casos, aún en aquellos en que aparezcan empalmado colectores a construirse en el futuro, en forma completa, con sus zampeados, tubos de bajada, etc., terminados como para recibir el empalme de todos aquellos colectores indicados en el plano, cualquiera sea la época de su ejecución.

Los registros de 2ª categoría o con tubo adicional destinados a empalmar colectores que vierten sus aguas en uno único, cuando la diferencia de nivel entre sus zampeados sea superior a 0.60 m, llevarán lateralmente y por la parte superior de la cámara, un tubo de bajada, para empalmar el colector superior con el zampeado de aquélla. Este tubo de bajada deberá recubrirse con hormigón en un espesor de 0.10 m.

Tendrá un diámetro igual al del colector de llegada hasta 200 mm de diámetro, de 200 mm de diámetro para descarga de colectores hasta 300 mm de diámetro, aumentándose el diámetro de aquél hasta ser aproximadamente 5/8 de los diámetros respectivos, para colectores mayores de 300 mm de diámetro.

El colector superior se rematará en la cara interna del registro, obturándose parcialmente hasta los 2/3 de su diámetro con un cierre, formado con mortero u hormigón de gravilla, que deberá tener un espesor mínimo de 0.10 m.

Para la certificación de los registros se consideran incluidos en el rubro todas las tareas y los materiales necesarios para su correcta ejecución, incluido el acondicionamiento del piso, sea colocación de hormigón de limpieza o tosca cemento o tosca para la base de la cámara, etc.

6.12.2. CÁMARAS TERMINALES

Las cámaras terminales (CT) se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano tipo de OSE N° 22282/A. Consisten en una prolongación del colector en sentido vertical, realizada por intermedio de un codo a 90° y conductos del mismo material y dimensiones de los que componen el colector.

Su extremo libre se cubre, al nivel del terreno natural o rasante establecido, con una tapa antivandálica

Este anillo apoya a su vez sobre un macizo de hormigón que descansa sobre el terreno, de forma de no transmitir a los conductos las cargas que actúan sobre la tapa. A ese efecto, entre la superficie exterior de los caños y la interior del anillo y macizo de hormigón, deberá quedar un espacio vacío de 0.03 m de ancho.

El marco de fundición se dispondrá sobre el anillo citado anteriormente y se asegurará el mismo mediante 4 pernos de anclaje de 13 mm de diámetro dispuestos según dos diámetros perpendiculares.

El anillo será de la sección indicada en el plano, armado con 5 varillas de 6 mm de diámetro y estribos de 6 mm de diámetro dispuestos cada 0.30 m. Este anillo podrá ser ejecutado fuera de la obra o directamente en ella.

En el primer caso, antes de procederse a la colocación del mismo, se limpiarán bien y se mojarán las superficies de contacto con la base del macizo de hormigón e inmediatamente se extenderá sobre la cara superior de la base una capa de mortero, procediéndose después a la colocación del anillo.

El macizo de hormigón de base será también un anillo, pero de sección trapezoidal de 0.15 m de altura y con bases menor y mayor de 0.15 m y 0.30 m respectivamente.

Se construirá en sitio, asentándolo directamente sobre el terreno bien compactado, el cual se alisará y mojará previamente. Se dispondrán moldes internos fáciles de extraer, dejando así la separación necesaria entre la base y los conductos.

Si la cámara terminal ha de ubicarse en calle pavimentada con hormigón, el anillo de asiento de la tapa será como se indica en el plano, un anillo de hormigón que deberá formar cuerpo con el hormigón de pavimento.

Para la certificación de las cámaras terminales se consideran incluidos en el rubro todas las tareas y los materiales necesarios para su correcta ejecución, incluido el acondicionamiento del piso, sea colocación de hormigón de limpieza o tosca cemento o tosca para la base de la cámara, etc.

6.13. REVOQUES Y ALISADOS

En general se procederá a revocar el interior de las cámaras. Antes de efectuarse el revoque deberá lavarse cuidadosamente la superficie con agua abundante y rasquetear en caso necesario con cepillo de alambre, de manera de asegurar bien la adherencia del mortero.

El revoque deberá ser alisado con llana metálica.

Cuando no se utilicen moldes metálicos, la altura de los revoques será la que se indique en estos pliegos y/o en los planos, quedando entendido que al formular los precios que se exigen en los formularios respectivos, deberá incluirse el revoque por la totalidad de la superficie así indicada.

En aquellas partes de la construcción en que se utilicen moldes metálicos y cuando la terminación del hormigón, sin oquedades ni otros defectos, lo haga innecesario a juicio de la Dirección de Obra, podrá suprimirse el revoque. En ningún otro caso podrá suprimirse el revoque de las cámaras.

Todos los ángulos en los colectores, cámaras, etc., deberán ser redondeados con el mortero que se utilice en el revoque y con radio comprendido entre 3 (tres) y 5 (cinco) centímetros.

Este trabajo se hará después de 24 horas de colocado el hormigón, salvo orden expresa de la Dirección de Obra.

6.14. CONEXIÓN DE COLECTORES A ESTRUCTURAS

Al efectuar el pasaje de una tubería a través de una estructura rígida se deberá utilizar un caño corto pasante o amurado a la estructura, la longitud de éste caño corto oscilará entre 1 y 1,5 m o será establecidas por el Contratista en función del diámetro del caño, la tapada, las sobrecargas móviles y las recomendaciones del fabricante.

El tramo corto amurado a la estructura se puede sustituir por un manguito apropiado recomendado por el fabricante.

6.15. PLANOS CONFORME A OBRA

Al finalizar los trabajos el contratista deberá proporcionar a la Dirección un plano conforme a obra en formato digital (CAD) y dos copias papel. Este plano deberá contar con la siguiente información mínima:

- Identificación, cota de tapa, zampeado y profundidad de registros
- Longitud, diámetro y pendiente de los colectores
- Georeferenciado de las conexiones domiciliarias.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POZO DE BOMBEO Y LÍNEA DE IMPULSIÓN

7.1. INTRODUCCIÓN

La obra a realizar corresponde a la construcción y puesta en marcha del pozo de bombeo y tubería de impulsión para sanear al asentamiento Los Eucaliptus.

El predio seleccionado para la implantación del pozo de bombeo es un predio de 20mx20m ubicado en la calle principal y calle secundaria paralela a Luis Alberto de Herrera. Para proveer de acceso al pozo, se proyecta una calle de servicio que conecta la Calle principal del asentamiento (la cual está conectada a la Av. Luis Alberto de Herrera) con la rampa de ingreso al pozo de bombeo.

Se elevará un caudal de 8,8 l/s contra una carga de 19mca, enviando los líquidos residuales a la cámara de descarga a ubicarse en Calle principal y Calle 4.

El proyecto consiste en líneas generales de:

- Pozo de bombeo.
- Línea de impulsión en PEAD, SDR 17, PE 100, Ø 110 mm, aproximadamente 240 m de longitud.

Se desarrolla según se especifica en la lámina S03.

7.2. TRABAJOS A REALIZAR

Sin limitar las tareas, estarán comprendidas en la obra, entre otras, las siguientes actividades:

- La implantación de la obra
- Limpieza y nivelación del predio donde se ubicará el pozo de bombeo y replanteo de las obras.
- La obtención de permisos, trámites, etc., ante organismos públicos municipales y estatales.
- Sin perjuicio de la información incluida en el proyecto sobre interferencias, deberá completarse la información pertinente sobre la existencia de canalizaciones subterráneas de servicios públicos (OSE, UTE, ANTEL) y privados en los lugares de emplazamiento de la obra.
- En particular para cualquier conducción a emplazarse en faja de dominio público de

la Red vial Nacional, se deberá respetar las Condiciones Generales de Instalaciones Subterráneas en faja de Dominio Público – DNV.

- La presentación del Plan de Gestión Ambiental (en adelante PGA) seguimiento y actualización del mismo, según los lineamientos descritos en el Manual Ambiental de Obras de OSE (en adelante MAO).
- Construcción del pozo de bombeo, cámaras de rejillas, cámaras de válvulas, registros y cámaras.
- Suministro e instalación de equipamiento, equipos de bombeo, rejillas, sistemas de izaje, etc.
- Suministro e instalación eléctrica de potencia e iluminación.
- Suministro e instalación de tuberías de llegada, de impulsión y de aliviadero, piezas especiales y aparatos.
- Suministro e instalación de tuberías de agua potable al pozo de bombeo, piezas especiales y aparatos.
- Relleno de zanjas y compactación.
- La reposición a su condición original de suelos, pavimentos, veredas, cordones y cualquier estructura que haya sido afectada por la ejecución de los trabajos (de acuerdo a las normas establecidas por la Dirección de Vialidad del M.T.O.P. o la Dirección de Vialidad del Municipio respectiva, según corresponda, y conforme a las reglas generales para esta clase de obra).
- El traslado y disposición final del material sobrante y excedente de tierra de excavaciones, y limpieza final de los lugares de trabajo en la vía pública y obradores.
- La confección de los planos de balizamiento y conforme a obra de las tuberías, cámaras, registros y pozo de bombeo de acuerdo con lo indicado en el Anexo 1 "Planos de Balizamiento y Conforme a Obra".

Durante el desarrollo de los trabajos pueden surgir imprevistos, por causas de diversa índole, que tornen aconsejable la modificación de algunos detalles del proyecto. En este caso, el Contratista será responsable por la elaboración de un detalle con la modificación correspondiente, el cual deberá someter a la aprobación de la Dirección de Obra como requisito previo a su ejecución. En caso de que la modificación resulte aprobada y ejecutada, ésta deberá aparecer en el plano conforme a obra definitivo que se debe suministrar a la Administración.

7.3. MOVIMIENTOS DE TIERRA

7.3.1. DEFINICIÓN DE TAREAS

El Contratista deberá realizar todos los trabajos, tal que el producto final sea adecuado a los requerimientos estructurales e hidráulicos que impone el proyecto. Para ello, éste deberá mantener informada a la Dirección de Obra sobre los avances de ejecución de sus trabajos, preparar los materiales de fundación, realizar los ensayos de control que se especifican, y asegurar un manejo adecuado de todos los materiales de la obra.

El Contratista deberá presentar un plan de actividades del movimiento de suelos detallando un cronograma y la metodología constructiva, previo al inicio de las obras. Deberá realizar los trabajos de movimiento de suelos para garantizar la completa ejecución de las obras.

Los trabajos comprenderán:

- Excavación, carga, transporte y descarga de los materiales en los sitios de utilización o desecho; y distribución, control y compactación de los materiales.
- Limpieza de todas las áreas a ser excavadas o rellenadas;
- Control de las infiltraciones que se produzcan por aguas de cualquier naturaleza;
- Protección de las áreas expuestas;
- Distribución, control y compactación de los materiales.

El licitante debe a su costo obtener toda información sobre el suelo en los lugares que crea necesario.

7.3.2. RELLENOS

7.3.2.1. Materiales a utilizar en el relleno

El relleno de las excavaciones se realizará con tierra de buena calidad, arena o tosca. Los materiales serán de tipo no expansivo, seleccionados cuidadosamente del material de la excavación (siempre que éste resulte apto, al solo juicio la Dirección de Obra). La tierra y la tosca deberán ser finas, disgregadas, sin terrones y sin materias extrañas que puedan perjudicar la homogeneidad de la masa. No se permitirá la presencia en el relleno de piedras de más de 8 cm de diámetro. Se excluirán expresamente, restos de pavimentos de asfalto, las tierras mezcladas con basuras, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materias extrañas susceptibles de producir variaciones de volumen, así como las que tengan grumos calcáreos en su composición. El Índice de Plasticidad de los materiales de relleno debe ser entre 20 y 55 y el Límite Líquido entre 20 y 80. El material de relleno debe contar con la aprobación de la Dirección de Obra previo a su utilización.

Los ensayos de campo necesarios para determinar las características del suelo y/o del material de relleno serán de cuenta del Contratista y estarán incluidos en el precio de lo

ofertado. Asimismo, serán responsabilidad del Contratista la ejecución de los ensayos requeridos para determinar el grado de compactación de los rellenos ejecutados ya sea Proctor o densidad relativa.

Los materiales a ser utilizados deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección de Obra. Podrán ser obtenidos de las propias excavaciones de las obras. En caso de falta de material, serán complementados con materiales provenientes de las áreas de préstamos o canteras, siempre que los mismos sean aptos a criterio de la Dirección de Obra. El costo de estos materiales estará incluido en la oferta.

7.3.2.2. Insuficiencia del material del relleno

Cuando los materiales de buena calidad procedentes de la excavación no sean suficientes para efectuar el relleno, el Contratista deberá proveer a su costo la diferencia, con material de relleno que cumpla los requerimientos establecidos en el acápite anterior.

7.3.2.3. Ejecución del relleno

- Cama o lecho de apoyo: será de 10 – 15 cm de espesor, soportará uniformemente la tubería sobre un lecho de material fino. Deberá ser de arena.
- Relleno principal: Serán capas de 15 cm hasta alcanzar 30cm encima de la generatriz superior del tubo utilizando el material y grado de compactación indicado para cada caso.
- Relleno final: Se continúa relleno en capas no mayores a 30 cm compactadas hasta finalizar el relleno o hasta alcanzar la sub base del pavimento.

Cada capa debe ser extendida uniformemente, el contenido de humedad llevado a condiciones cercanas a óptimas y compactada según las especificaciones de cada tipo de colocación.

Las condiciones de compactación varían según el material de la tubería, el material de relleno de la zanja y del suelo nativo, como de la profundidad de colocación. El relleno final deberá ser compactado según las condiciones de la terminación requerida según el caso: diferentes pavimentos, vereda, terreno natural, otro.

El Contratista tomará su propia decisión del equipo adecuado de compactación según el material, el estado de éste y el tipo de obra y deberá ser aprobado por la Dirección de obra. El relleno será compactado mecánicamente por el equipo de compactación.

El método de ejecución del relleno y la compactación serán calibrados al comienzo de las obras en cada tramo; a partir de la medición post-colocación de la deformación de la tubería se afinarán tanto el tipo de equipo como las pasadas requeridas para obtener los resultados adecuados.

Cualquier daño producido por asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en la calzada, posterior a la ejecución de las obras, deberá ser corregido por el Contratista a su costo.

Se realizarán ensayos del relleno compactado durante la obra, serán llevados a cabo cuando, donde y como indique la Dirección Obra y su gasto será exclusivamente del Contratista.

Relleno inicial y prueba hidráulica

Se recomienda realizar una prueba hidráulica posterior a la colocación del relleno inicial (para evitar que la tubería se levante), sin embargo, se autoriza al Contratista, bajo su responsabilidad, a realizar una única prueba hidráulica una vez completado el relleno de la zanja.

La altura del relleno inicial deberá superar 0,60 m al extradós superior de las tuberías, dejando todas las juntas descubiertas hasta que la primera prueba hidráulica sea exitosa. Cuando se verifique que no existen pérdidas en la red se procede a completar el relleno de la zanja y posteriormente realizar la prueba hidráulica definitiva.

No se habilitará la construcción del pavimento definitivo hasta la aprobación de la prueba hidráulica.

7.3.2.4. Rellenos en obras de hormigón armado

Material a utilizar en el relleno

Se utilizará tierra de buena calidad, arena o tosca. Serán de tipo no expansivo del material de la excavación, no podrá tener terrones ni materiales extraños que pudieran afectar la homogeneidad de la masa. No se permitirá relleno de más de 8 cm de diámetro.

No se utilizarán restos de pavimentos de asfalto, tierras mezcladas con basura, raíces, hierbas, tenores perjudiciales de materiales orgánicos o materiales extraños. El índice de plasticidad de los materiales de relleno debe ser entre 20 y 55 y el límite líquido entre 20 y 80.

Los materiales que se utilizarán serán propuestos por el contratista y aprobados por la Dirección de Obra. En caso de falta de material se utilizarán áreas de préstamos o canteras con previa autorización de la Dirección de Obra.

Ejecución del Relleno

Previo al relleno se debe inspeccionar y quitar todo material extraño del espacio a rellenar. El mismo será aprobado por la Dirección de Obra. Los costados en declive de la zona excavada deberán ser escalonados para evitar la acción de cuña del relleno contra la estructura.

Se realizará por capas de 0,25 m de espesor como máximo y se realizará con especial cuidado. Cada capa se extenderá uniformemente, el contenido de humedad llevado a

condiciones cercana a la óptima y luego compactada al 90% de la densidad máxima, como mínimo.

El Contratista tomará su propia decisión del equipo adecuado de compactación según el material, el estado de éste y el tipo de obra que deberá ser aprobado por la Dirección de obra. El relleno será compactado mecánicamente por el equipo de compactación.

No se realizará ningún relleno alrededor o sobre una estructura de hormigón hasta que éste haya adquirido la resistencia a la compresión requerida y se hayan retirado los respectivos encofrados con las respectivas recomendaciones e impermeabilización de la estructura.

Solo se podrá realizar el relleno de forma anticipada cuando el hormigón haya adquirido 170 kg/cm^2 de resistencia característica a la compresión y las partes de la estructura que soportarán la carga del relleno estén bien apuntaladas. Para ello será necesaria la presentación ante la Dirección de Obra de la memoria de cálculo que justifique que el relleno no producirá daños a futuro a la obra.

El relleno se colocará en capas uniformes en lados opuestos de las estructuras. El Contratista informará a la Dirección de Obra la secuencia de relleno que se seguirá según cada estructura, la que deberá ser aprobada previo a su ejecución.

En caso en que la Dirección de Obra especifique otras precauciones con el fin de garantizar el comportamiento a futuro el Contratista deberá adoptar las mismas.

Los gastos de ensayos de compactación serán asumidos por el Contratista.

7.3.3. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES DE FUNDACIÓN Y OPERACIONES PREVIAS A LA COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN

Las superficies de fundación y otras superficies que estarán en contacto con hormigón deberán estar consolidadas, limpias y libres de sustancias extrañas y agentes agresivos.

No se podrá colocar hormigón sobre terrenos o superficies congeladas y con agua estancada o en movimiento.

Antes de colocar el hormigón será necesario aplanar y compactar el suelo hasta un grado óptimo.

Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado no podrán apoyarse directamente sobre el suelo: se deberá compactar, alisarlo y cubrirlo con una capa de hormigón simple de mínimo 5 cm de espesor.

Si se utilizan materiales de préstamo, el yacimiento deberá tener la aprobación de la Dirección de Obra. Los costos incluidos por realizar esta tarea (arranque, carga, transporte, entre otros) serán incluidos en el precio ofertado.

7.3.4. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará mediante ensayos directos de muestras del terreno, CBR, Proctor, densidad en el sitio, calificación de suelos, además del seguimiento permanente e inspección visual de las distintas operaciones.

La Dirección de Obra determinará el método de muestreo, frecuencia de los ensayos a realizar siendo el Contratista el que proveerá el equipamiento de laboratorio o contratará a terceros para realizar el ensayo.

En caso de que exista la presencia de materiales de granulometrías gruesas, la densidad de compactación será controlada con el número de pasada de los equipos de compactación, lo que se acordará con la Dirección de Obra.

7.4. ABATIMIENTO DE NAPA FREÁTICA

En las zonas con excavaciones donde se cuente con presencia de agua se deberá efectuar el descenso de la napa freática. El mismo se realizará mediante un drenaje mecánico por filtros verticales (por ejemplo, sistema de well points) de manera de impedir que se produzca arrastre del suelo.

El caudal a desagotar se determinará en función del nivel de la napa freática, de la permeabilidad del terreno, de la longitud y profundidad de la excavación.

La profundidad a la cual se hinquen los tubos deberá ser mayor que la de la napa y asegurar el descenso de la misma por debajo de la cota de fondo de la excavación.

El diámetro de los tubos, los filtros y la separación entre ellos dependerán de las condiciones específicas, siendo en general esta última de 1 m o 2 m. El Contratista deberá presentar la memoria de cálculo correspondiente.

El Contratista deberá detallar en su oferta los ensayos, criterios y forma de cálculo de la profundidad a la que deberá hincarse el entibado, la forma de realización de ensayos de bombeo en el terreno para definir el tipo de equipamiento de agote a ser utilizado y determinar los tiempos necesarios para deprimir la napa freática a los niveles deseados y las capacidades y potencias necesarias de los equipamientos. Se deberá tener especialmente cuidado con las eventuales filtraciones de agua por efluentes de pozos negros, excedentes de riego, etc.

A su vez, el Contratista deberá especificar en su oferta el material y equipamiento que considere necesario para la realización de los trabajos, ya sea que se utilice el procedimiento indicado en el presente pliego o que se especifique una alternativa para el mismo. En especial deberá presentar las especificaciones del sistema de drenaje mecánico por filtros verticales

(well points) y del tipo de entibado a utilizar, que resulten adecuados para la ejecución de la obra.

La presentación de una metodología que resulte inadecuada para las condiciones de trabajo especificadas, o la insuficiencia de recursos propuestos para asegurar su correcta aplicación será objeto de rechazo de la oferta.

En todos los casos en el procedimiento constructivo para el abatimiento de la napa freática se deberá contemplar:

- Realizar las excavaciones y construcción de los pozos de bombeo, las redes de tuberías, las cámaras y conexiones en seco.
- En presencia de agua o cuando se tenga riesgo de desmoronamientos, se deberá contar con un entibado continuo, encastrado debidamente, de una calidad similar al tablestacado metálico (de no utilizarse directamente éste).
- No se admitirá el empleo de entibados que por deterioros tipo, o colocación, permita el pasaje de materiales del suelo, sifonamiento del fondo de la excavación o movimientos del terreno circundante.
- Para la colocación de tubería se deberá realizar la depresión de la napa freática (con un medio apropiado) hasta que se cuente con el total del relleno de la excavación para impedir la flotación de tubos.
- Se deberá evitar la consolidación de los suelos circundantes que puedan afectar construcciones y otras estructuras.
- No se admitirá bajo ningún concepto el agotamiento de agua desde la propia excavación ni utilizar su fondo para el escurrimiento.
- La Dirección de la Obra podrá limitar la longitud de los tramos de zanja a abrir, así como el número de tramos que pueden abrirse con superposición temporal.
- El Contratista acordará con la Dirección de Obra la forma en que evacuará las aguas que se extraen del subsuelo de modo de minimizar las molestias a terceros y mantener las calles y eventualmente los colectores en un estado de limpieza considerado aceptable por éste.

Previo a la ejecución del procedimiento establecido, se deberá contar la aprobación de la Dirección de Obra para el método propuesto.

La Dirección de Obra podrá ordenar, a su sólo juicio, la depresión del nivel freático sin que ello pueda dar lugar a reclamación alguna por parte del Contratista, quien será responsable de asegurarse, a su costo, los equipos necesarios para colocar el entibado y la energía necesaria para operar los sistemas de depresión que utilice la obra.

7.5. CONDUCCIONES A PRESIÓN

Las conducciones a presión comprenden:

- Tubería de impulsión, se realizarán 240 m de tubería en PEAD PE 100 SDR 17, según norma ISO 4427, DN355 mm
- Manifold de salida y descarga de bombas: se realizará en FD (con piezas estándar), SERIE PN10 según Normas ISO 2531 e ISO 4179 con junta bridada.

7.5.1. TRANSICIONES TUBERÍA – ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Cuando la tubería atraviesa elementos rígidos (cámaras para alojar aparatos, cámaras de descarga, o muros de pozos de bombeo) modifican localmente la característica flexible de la tubería.

Para conducciones a presión se preverán piezas de anclaje a los muros que se realizarán con piezas metálicas que constan de un anillo de anclaje a modo de empotramiento; la unión del tubo de anclaje con el resto de la tubería se realiza con una unión de extremos lisos (junta tipo Gibault, Dresser o similar) o directamente mediante una unión espiga – enchufe.

7.5.2. PRUEBA POST INSTALACIÓN

Los requisitos de deformación admisible para cada tipo de tuberías se verificarán con la “prueba de mandrilado”.

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

$$\text{Deflexión porcentual} = (\text{Diámetro vertical del tubo original} - \text{Diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa}) / \text{Diámetro vertical del tubo original} \times 100$$

Luego de tapar y compactar la zanja, y antes de colocar el pavimento definitivo y de realizar la prueba hidráulica se realizará la prueba de mandrilado. Se pasará la mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (indicado por el fabricante).

Se considera que la deflexión admisible será de 5,0% para tuberías de PEAD SDR 17 DN500.

La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. El caño deberá retirarse y reemplazarse en el caso que el mandril se atasque dentro del mismo.

Cuando sea posible se deberá realizar la medición de forma directa; en tuberías de menor diámetro se deberá confeccionar un aro circular con el diámetro mínimo admisible y verificar si pasa o no por la tubería instalada.

El control de deflexión será en lo posible de forma diaria, de forma de poder corregir a tiempo los procedimientos de colocación, relleno y compactación de la zanja.

7.5.3. PRUEBA HIDRÁULICA

Para la instalación y certificación, se requiere que la misma cumpla satisfactoriamente una prueba hidráulica. Las pruebas consisten en simular en la tubería la situación en la que estará sometida una vez habilitada (como los elementos que integran la tubería).

La prueba hidráulica deberá ser realizada tal como lo especifica la Memoria Descriptiva General Para Instalación de Tuberías de Conducción de Líquidos a Presión.

7.6. CONDUCCIONES PARA VENTILACIÓN

Las cañerías de aspiración de aire y sus accesorios serán de material plástico PVC con protección UV.

La protección UV se realizará mediante la aplicación de 2 manos de pintura epoxi con un espesor total de 100 micrones.

Previo a la aplicación de la pintura se deberá preparar la superficie de la tubería lijándola para generar una superficie apta para la adherencia de la pintura, considerando las recomendaciones realizadas por el fabricante del esmalte.

7.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PEAD

La unión entre los tubos y entre tubos y piezas especiales o accesorios se realizará por soldadura a tope por electro fusión o termofusión. De ser necesario se podrá utilizar piezas especiales tipo platina soldable o junta elástica, previa autorización de la Dirección de Obra.

Los tubos y todos los accesorios deberán tener sello de inspección y conformidad del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

Las normas aplicadas se listan a continuación:

- ISO 161-1: Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Nominal outside diameters and nominal pressures -- Part 1: Metric series.
- ISO 4065: Thermoplastics pipes -- Universal wall thickness table.
- ISO 4427: Plastics piping systems -- Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply

- DVS 2207: Welding of Thermoplastics – Heated Tool Welding of Pipes, Pipeline Components and Sheets made of PE-HD.

- ASTM D 3035: Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Controlled Outside Diameter.

- ANSI/AWWA C906-07 AWWA Standard for Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 In. (100 mm) Through 63 In. (1,575 mm), for Water Distribution and Transmisión.

El tipo de material será polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez); el diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 10 MPA, PE100 (según ISO 9080).

La longitud estándar será mayor o igual a 6 metros por tubo, la presión nominal de acuerdo al proyecto, para una colocación de hasta 4,0m de tapada. Los caños deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

Para tapadas superiores a 4 m previo a la ejecución de la obra se deberá realizar la verificación estructural de la tubería.

Las piezas especiales serán en PEAD con unión por termofusión o soldadura a tope y características similares a los tubos.

Una vez finalizadas las tareas de la zanja (excavación, nivelación, colocación de arena) se transportará la tubería hasta la misma y se colocarán a un costado a lo largo de la zanja junto a las piezas que sean necesarias. Se deberá inspeccionar capa elemento por parte de la Dirección de Obra, no pudiendo utilizarse aquellos elementos que tienen algún daño.

Previo a la colocación de los tubos y las piezas dentro de la zanja, será necesario la limpieza de cada uno de ellos. La unión de los caños se realizará a un lado de la zanja y luego se procederá a su colocación. Se deberá verificar la no presencia de piedras o elementos extraños sobre la capa de arena.

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante.

Las personas que unirán los tubos y accesorios serán personas calificadas para ello de acuerdo a las condiciones que fije el suministrador de las tuberías o la Dirección de Obra.

Será necesario colocar macizos de anclaje en tuberías de PEAD unidas mediante soldadura a tope y en los casos que en los planos de proyecto lo especifique.

Zanja para tubería de PEAD

Se deberá colocar una capa de 30 cm de material sobre la tubería para poder compactar.

CAMA DE APOYO: Se usará material granular del tipo SC2, compactado al 90% de Proctor Normal. El espesor mínimo deberá ser de $(10\text{cm} + \text{DN}(\text{cm})/10)$.

ZONA CRÍTICA: Compactado cuidadosamente, con material seleccionado de la zanja, hasta alcanzar el 90% de Proctor Normal. En caso de no alcanzar dicho valor, será necesario sustituir el material por uno de mejor calidad.

RELLENO PRINCIPAL: Mismas características de la zona crítica. Cubrirá toda la tubería, hasta superar los 30cm por encima de la cresta.

RELLENO FINAL: Será usado el material propio de la excavación, ligeramente compactado hasta alcanzar el 80% de Proctor Normal.

7.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

7.8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los caños de fundición dúctil se fabricarán y ensayarán según la Norma ISO 2531. Su diseño, fabricación e instalación se deberá realizar conforme a las recomendaciones del Manual de la AWWA M-41 y/o de la Norma UNE-EN 545 Última Edición, así como de las normas que se detallan en el presente artículo.

Los tubos a emplear serán para una presión nominal de trabajo de 10 Kg/cm^2 (PN 10) y aptos para trabajar con aguas residuales con PH variando entre 4 y 10.

La longitud total mínima de los caños será de 5 m. Se aceptarán caños de menores dimensiones en las proporciones permitidas por las normas mencionadas anteriormente.

Los caños estarán recubiertos interiormente con mortero de cemento centrifugado, del tipo aluminoso y resistente al ataque de aguas residuales, conforme con la Norma ISO 4179 o la Norma AWWA C-104, debiéndose describir en la oferta el tipo de cemento a utilizar y las proporciones de cada elemento del mortero.

Los caños estarán recubiertos exteriormente según se indica en la Norma ISO 8179.

Las piezas especiales serán de fundición dúctil de acuerdo con la Norma ISO 2531.

Al igual que los tubos, las piezas especiales y accesorios serán para una presión nominal de trabajo de 10 Kg/cm^2 (PN 10) y aptos para trabajar con aguas residuales.

Tendrán dimensiones que permitan la unión al caño mediante junta elástica con aro de goma o junta bridada.

El revestimiento interior y exterior de las piezas especiales será el mismo que el empleado en los tubos, debiéndose indicar las características del revestimiento y normas de ensayo a aplicar.

Las bridas serán las que correspondan a la clase de presión de 10 Kg/cm² y según norma la norma ISO 7005-2.

Se presentarán planos detallados de todas las piezas, indicando dimensiones, pesos y tolerancias.

Los bulones, tuercas y arandelas de las tuberías, accesorios y piezas especiales terminados en bridas serán de acero aleado y deberán cumplir con lo especificado en las normas ISO 4016, ISO 4034 e ISO 7091 respectivamente. Todas las piezas deberán estar correctamente selladas

7.8.2. NORMATIVA VIGENTE Y MANUALES DE REFERENCIA

Los caños y piezas especiales de fundición dúctil deberán cumplir con las normas AWWA, ISO y/o Norma europea (EN) vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, que se exponen a continuación:

- UNE-EN 545: "Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau. Prescriptions et méthodes d'essai".
- ISO 2531: Ductile Iron Pipes, Fittings, Accessories and Their Joints for Water or Gas Applications.
- ISO 4633: Rubber Seals – Joint Rings for Water Supply, Drainage and Sewerage Pipelines – Specification for Materials.
- ISO 4179: Ductile Iron Pipes and Fittings for Pressure and Non-pressure Pipelines – Cement Mortar Lining.
- ISO 8179: Ductile Iron Pipes – External Zinc-based Coating: Part I – Metallic Zinc with Finishing Layer; Part II – Zinc Rich Paint with Finishing Layer.
- ISO 8180: Ductile Iron Pipelines – Polyethylene Sleeving for Site Application.
- ISO 4014: Hexagon head bolts - Product grades A and B.
- ISO 4032: Hexagon nuts, style 1 - Product grades A and B.
- ISO 7005: Metallic flanges (Part 1: Steel flanges; Part 2: Cast iron flanges; Part 3: Copper alloy and composite flanges).
- AWWA C-104: Cement Mortar Lining for Ductile Iron Pipe and Fittings for Water.
- AWWA C-105: Polyethylene Encasement for Ductile Iron Pipe Systems.
- AWWA C-110: Ductile Iron and Gray Iron Fittings for Water.

- AWWA C-153: (alternativa a las piezas cubiertas por la Norma AWWA C-110) Ductile Iron Compact Fittings for Water Service.
- AWWA C-111: Rubber Gasket Joints for Ductile Iron Pressure Pipe and Fittings.
- AWWA C-150: Thickness Design of Ductile Iron Pipe.
- AWWA C-151: Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
- AWWA C-600: Installation of Ductile Iron Water Mains and Their Appurtenances.
- AWWA M-41: Ductile - Iron Pipe and Fittings - Manual.

7.8.3. ENSAYOS EN FÁBRICA

Se realizarán en fábrica todos los ensayos previstos por las respectivas normas vigentes. La presión manométrica de prueba en fábrica para todos los diámetros indicados en el proyecto será como mínimo de 10 Kg/cm². Se deberá presentar documentación, que avale estos ensayos, mediante un Organismo Certificador independiente de reconocimiento internacional.

Todas las piezas se someterán a ensayos de estanqueidad de conformidad con la norma ISO 2531.

Se examinará cuidadosamente la superficie de todas las piezas con el objeto de descubrir posibles defectos de fabricación. Se verificarán las dimensiones y los pesos teniendo en cuenta las tolerancias de la norma correspondiente y la información técnica suministrada por el oferente.

En general se rechazarán todos los materiales que presenten defectos de fabricación netos o disimulados o señales de oxidación. También se rechazarán todos los materiales cuyos pesos y dimensiones difieran de lo especificado por la norma en mayor cantidad que las respectivas tolerancias.

Los elementos rechazados deberán ser repuestos por parte del Contratista por otros nuevos.

7.8.4. PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

Documentos de Referencia:

- ISO 8179-1: Tubos en fundición Dúctil –Revestimiento exterior al Zinc.
- ISO 8180: Ductile iron pipelines -- Polyethylene sleeving for site application.
- ASTM G 57: Standard Test Method for Field Measurement of Soil Resistivity Using Wenner Four-Electrode Method.
- AWWA C-105: Polyethylene Encasement for Ductile-Iron Pipe in Soils.
- DIN EN 10289 & 10290: Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines.

- NACE SP 0169: Control of External Corrosion On Underground or Submerged Metallic Piping Systems.
- NACE SP 0188: Discontinuity (Holiday) Testing of New Protective Coatings on Conductive Substrates.
- NACE SP 0274: High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings Prior to Installation.
- NACE SP 0490: Holiday Detection of Fusion-Bonded Epoxy External Pipeline Coatings of 250 to 760 μm (10 to 30 mils).

En todos los casos, se utilizará la última edición, revisión o actualización publicada del documento correspondiente.

7.9. SUMINISTRO DE ACCESORIOS

Las válvulas deberán ser suministradas por empresas con experiencia comprobada en la fabricación de estos productos, deberán tener certificación de calidad ISO 9001.

Las válvulas serán diseñadas para operar libres de problemas, con un mínimo mantenimiento. Los materiales de construcción serán resistentes a la abrasión la corrosión, cavitación y deberán garantizar la estanqueidad completa en un sistema de aguas residuales.

Todas las piezas y componente de las válvulas deberán ser diseñadas y construidos de forma que el intercambio de cualquiera de sus piezas o repuesto pueda ser cambiada sin complicaciones.

Todas las válvulas deberán tener una placa de identificación adherida al cuerpo con tornillos o sus características deberán ser moldeadas sobre el cuerpo de la válvula con letras en relieve. Los datos que deberán incluirse serán: nombre de fabricante, fecha de fabricación, presión, diámetro nominal y número de serie. Además, deberá marcarse una flecha con la dirección del flujo.

Los materiales utilizados en la fabricación de las válvulas, como los revestimientos, pinturas internas y externas deberán ser compatibles con líquido residual doméstico previamente desbastado, lo que deberá acreditarse mediante certificado.

El Contratista deberá presentar certificado que acredite que las válvulas han sido diseñadas, fabricadas y probadas de acuerdo a las normas aplicables.

Las especificaciones expresadas anteriormente son una guía general, el licitador podrá proponer otras especificaciones técnicas de acuerdo a los materiales si considera que son más adecuadas para la finalidad prevista, garantizando su calidad, durabilidad y rendimiento. Se asumirá que el líquido que fluirá por las mismas serán aguas residuales desbastadas con

contenido de arena, grava, trapos y otros sólidos, gases típicos de aguas residuales con contenido de H_2S .

Todas las válvulas dispondrán de un gráfico con el trazado específico de pérdida de carga, de acuerdo a los caudales previstos.

Todos los materiales y accesorios utilizados deberán estar de acuerdo con las últimas revisiones de las normas que se citan en la presente especificación general. Otras normas serán aceptadas, siempre que sean reconocidas internacionalmente. Deberán además ser aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

- AWWA American Water Works Association
- ANSI American National Standards Institute
- DIN Deutsche Institut für Normung
- BS British Standards
- ISO International Organization for Standardization
- ASTM American Society for Testing Materials
- AISI American Iron and Steel Institute

El Contratista deberá especificar en la Propuesta las normas y padrones que adoptará en el suministro. En caso que se pretenda utilizar normas o padrones que no figuren en los anteriormente mencionados, se deberán suministrar los datos al respecto y en cantidad suficiente para la comprensión y la evaluación de la propuesta.

7.9.1. VÁLVULAS ESCLUSA

El cuerpo en forma de "T" será de fundición dúctil EN-GJS 500-7 según DIN EN 1563, o grado 500-7 según ISO 1083, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción, asegurando la continuidad hidráulica y mecánica. Las bridas y orificios responderán a los lineamientos de la Norma ISO 2531 e ISO 7005.

La compuerta será de fundición dúctil recubierta con material elastomérico. Cuando la compuerta está totalmente abierta, la misma debe quedar embutida totalmente dentro de la tapa de la válvula permitiendo un paso total de la vena líquida, y no admitiéndose ningún tipo de estrechamiento de la sección de paso.

Los anillos de cierre del cuerpo y del obturador serán de bronce ASTM B62.

El eje de maniobra será de acero inoxidable AISI 410, con rosca de tipo trapezoidal y su sección tendrá la robustez apropiada a los esfuerzos que debe soportar, y su filete será bien perfilado y terminado.

La tapa será de fundición dúctil. La unión entre tapa y el cuerpo será abulonada.

Deberán existir juntas que aseguran estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

El cuerpo y la tapa deberán tener un recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático), aplicado según DIN 30677.

La estanqueidad de la empaquetadura se obtiene de cuatro juntas tóricas y un manguito inferior.

Salvo que se indique lo contrario, el accionamiento de la válvula será manual y de accionamiento directo.

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

La válvula deberá contar con un indicador de posición.

Las válvulas esclusas a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma DIN 3352 / NFE 29324, y serán aptas para una presión de trabajo de 16 Kg/cm² o la que se indique.

7.9.2. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE BOLA

Serán de bola metálica revestida 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 EN-GJS-400-15 según DIN EN 1563 o grado 400-15 según ISO 1083, con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático), aplicada según DIN 30677; y dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta.

Las válvulas a instalar serán aptas para la presión de trabajo que se indique en la especificación del equipo de bombeo. La distancia entre bridas responderá a la norma ISO 5752. Las bridas y orificios responderán a los lineamientos de la Norma ISO 2531 e ISO 7005.

Deberá tener una eficiente operación sin peligro de atascamiento por depósito de sólidos contenidos en el líquido cloacal.

Los materiales de la válvula deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- Cuerpo: Fundición de hierro nodular.
- Tapa: Fundición de hierro nodular.
- Bola: Fundición de aluminio.
- Revestimiento Bola: Goma Nitrílica resistente al líquido cloacal.
- Revestimiento Interno: Epoxi bituminoso.
- Revestimiento externo: Epoxi bituminoso.

7.10. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Los trabajos incluidos en estas especificaciones consisten en la provisión de toda mano de obra, materiales y equipos requeridos para la fabricación en taller, el transporte, almacenamiento, montaje en obra y sujeción a otras estructuras de las estructuras de acero (perfiles, placas de anclaje, etc.) que se utilizarán en las obras.

Para el diseño, provisión y montaje de toda estructura metálica deberán cumplirse:

- Acero Estructural cumplirá con las especificaciones contenidas en las Normas: ASTM A36/A36M o IRAM-IAS U 500-42 e IRAM-IAS U 500-503.
- Las estructuras realizadas con aceros importados se ajustarán a lo establecido en el REGLAMENTO CIRSOC-301 y para ello deberán ser equiparadas según la siguiente tabla:

Tipo de Acero	Tensión al límite de fluencia (MPa)	Resistencia a la tracción mínima (MPa)	Alargamiento de rotura mínimo (%)
F-20	200	330	28
F-22	220	370	28
F-24	240	420	25
F-26	260	470	24
F-30	300	500	22
F-36	360	520	22

- Pernos, tuercas y arandelas: a ASTM A325M - Galvanizado.
- Materiales de Soldadura: AWS D 1.1/D1.1M - Normas de soldadura.
- Todo acero estructural será provisto con una pintura de taller consistente en una galvanización por inmersión.

El montaje cumplirá con:

- Todos los elementos deberán montarse de manera que queden perfectamente nivelados, tal como se indica en los Planos de Ejecución aprobados por la Dirección de Obra.

- Durante el montaje no se permitirán cortes (ni en la estructura a montar, ni en la existente) que no se evidencien en los Planos de Ejecución, salvo que haya una autorización escrita de la Dirección de Obra.
- Los elementos estructurales no deben forzarse para producir su acople durante el montaje. Si este no se produce naturalmente, deberán efectuarse en el taller las modificaciones que la Dirección de Obra indique.
- Las superficies galvanizadas que fuesen quemadas o dañadas se deberán reparar según la Norma ASTM A780/A780M.

7.10.1. ESCALERAS METÁLICAS TIPO MARINERA

Los escalones que se encuentren en el interior de las cámaras de ingreso, así como en el interior de los pozos de bombeo y todos aquellos que puedan estar en contacto con un ambiente corrosivo a causa del líquido residual, serán construidos en acero inoxidable AISI 304. El resto de los escalones se construirán en acero según ASTM A36 galvanizado en caliente.

Su diseño y dimensiones deberán respetar los requisitos ergonómicos definidos en las normas internacionales y las exigencias de la Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

7.10.2. REJA TIPO CANASTO

Esta reja será limpiable manualmente con dispositivos apropiados, construida íntegramente en acero inoxidable AISI 304L conforme a las dimensiones y detalles presentados en los planos correspondientes.

Los perfiles serán de espesor 3/16" (5 mm), el cuerpo estará conformado por planchuelas de 5/16" (8 mm) de espesor, separadas cada 25 mm, y los redondos Ø 3/8" (10 mm), el fondo será rebatible, consistente en una planchuela de 690 x 40 x 5 mm, será perforada con orificios de Ø 20 mm cada 50 mm.

Para el izaje de la reja canasto se instalará un sistema de guías construido en acero inoxidable AISI 304L, según los planos correspondientes.

7.10.3. REJA DE USO ALTERNATIVO

Será construida íntegramente en acero inoxidable AISI 304L. Estará conformada por planchuelas 5/16" (8 mm) con una separación de 25 mm, y dimensiones según los planos correspondientes.

Para el izaje de esta reja se instalará un sistema de guías construido en acero inoxidable AISI 304L.

7.11. SUMINISTRO Y MONTAJE DE EQUIPOS MECANICOS Y ELECTROMECHANICOS

El Contratista deberá suministrar e instalar todo el equipamiento electromecánico que forma parte del proyecto.

El Contratista deberá presentar folletos, planos de montaje, planos de conjunto y datos garantizados de todos los equipamientos ofrecidos.

Previo al inicio de la obra, el Contratista deberá ajustar los planos de la obra civil y realizar la ingeniería de detalle a los efectos de permitir la instalación de los equipos electromecánicos a suministrar, en particular, bombas, rejillas, compuertas, limpia rejillas, etc.

Se deberá ajustar los planos de la instalación eléctrica en función de la potencia real de los equipos propuestos.

Previo al inicio del montaje de cada equipo, el Contratista deberá presentar los procedimientos constructivos a emplear para aprobación de la Dirección de Obra.

Serán de cargo del Contratista los traslados, estadías y costos de los ensayos en fábrica de los equipos de bombeo, ensayos de los cuales deberán participar la Dirección de Obra y un técnico designado por ésta.

Todo el equipo suministrado por el Contratista y sus partes componentes estarán garantizados contra materiales defectuosos, diseño inapropiado o accidentes de transporte, por lo menos durante un año después de la recepción provisoria de la obra.

Por todo defecto o mal funcionamiento que ocurra durante el período de garantía el Contratista hará las necesarias reparaciones, cambios o remplazos sin cargo para la Administración.

Deberá entregar un original y tres copias de los manuales de operación y mantenimiento, de cada uno de los equipos a suministrar, indicando los modelos suministrados.

En particular los manuales de operación y mantenimiento estarán impresos en idioma español.

En el caso de las bombas sumergibles se entregarán planos con dimensiones y cortes.

Deberá presentar todos los planos conforme obra en original y 3 copias, y el correspondiente soporte magnético.

Se garantizará que los equipos funcionarán satisfactoriamente bajo todas las condiciones de operación especificadas.

Deberá realizar la prueba en funcionamiento de todo el equipamiento por un período de un mes previo a la recepción provisoria.

En cuanto a repuestos, para cada equipo se suministrarán los especificados por el fabricante para 10.000 horas de funcionamiento continuo, pero nunca menos que los especificados en el artículo correspondiente para cada uno de los equipos.

7.11.1. BOMBAS SUMERGIBLES

7.11.1.1. Características

- Cantidad: 2 (1+1).
- Funcionamiento: a velocidad variable por variador de frecuencia.
- Caudal Nominal del pozo: 8,82 L/s.
- Carga Nominal: 19 mca.
- Caudal unitario del equipo de bombeo: 8,82 L/s.
- Impulsor: de canal abierto auto-limpiante.
- Instalación: fija, con codo de descarga y barra guía.

Las bombas deberán ser de construcción robusta, con materiales adecuados para el manejo de fluidos cloacales, y diseñadas para tener un funcionamiento en régimen continuo.

Se seleccionará la bomba de modo que el punto de operación siempre caiga dentro de la zona controlable de la familia de curvas de funcionamiento de la bomba.

El nivel de ruido máximo admisible es 85 dB(A) medido en la boca del pozo de bombas con el máximo nivel de agua en el pozo de bombas.

Se indicará la sumergencia mínima requerida y la distancia libre mínima hasta el fondo del pozo.

El Contratista verificará la altura dinámica total requerida por las bombas sumergidas para suministrar la presión de impulsión especificada en la brida de descarga, considerando el nivel mínimo de líquido.

Diseño de carcasa

El espesor de la carcasa sometida a presión será adecuado para la máxima presión de descarga, más reservas para incrementos de altura y velocidad, para la presión de prueba hidráulica a temperatura ambiente, con un sobre espesor mínimo de 3 mm para corrosión.

Las tensiones usadas en el diseño para cualquier material, no excederán los valores admisibles utilizados para el diseño de los recipientes a presión en el código correspondiente al país de origen del equipo.

Diseño de tornillería

Se reducirán al mínimo los orificios roscados en las partes a presión.

Para facilitar el desmontaje, la tornillería interna será de un material plenamente resistente al ataque corrosivo del líquido bombeado.

Las conexiones con espárragos se entregarán con éstos instalados.

En caso de requerirse herramientas especiales, las mismas estarán incluidas en el suministro, además de las mencionadas más adelante.

Toda la tornillería será de acero inoxidable tipo AISI 316.

Bridas y accesorios de instalación

Las bridas de succión e impulsión serán diseñadas de acuerdo con la norma ISO 7005, o según ANSI B 16.5 clase 150.

La brida de impulsión se proveerá con un sistema de enclavamiento en un codo con pie de pato que irá anclado al piso, permitiendo un montaje y desmontaje automático sin necesidad de tener que vaciar el pozo, ni de que se deba bajar al mismo para realizar la maniobra.

Se proveerá la electrobomba con accesorios para las maniobras de izado y descenso al pozo los que consistirán en barras de guía de acero inoxidable. El equipo se podrá levantar con un polipasto portátil dispuesto para ese fin con una sola maniobra que consistirá en enganchar el gancho de la bomba con la cadena del polipasto.

Previo al inicio de las obras civiles se presentará la ingeniería constructiva para la instalación de los equipos de bombeo.

Elementos rotativos

Los rotores serán autolimpiantes, se fundirán en una sola pieza y tendrán el núcleo macizo.

Se fijarán al eje de la bomba y se retendrán evitando el movimiento circunferencial por enchavetado.

Los ejes serán del tamaño adecuado para transmitir el par máximo requerido bajo cualquier condición de operación, incluyendo el arranque directo del motor.

Los ejes se suministrarán con camisas de un material resistente al desgaste y a la erosión las que irán selladas en un extremo, o estarán totalmente contruidos en un material de las características mencionadas.

Anillos de desgaste

Las bombas se suministrarán con aros de desgaste en la carcasa.

Los anillos de desgaste del rotor y la carcasa deberán ser de acero inoxidable y bronce respectivamente, resistentes a la abrasión y de fácil recambio.

Todos los accesorios que se encuentren en contacto con el líquido residual deberán ser resistentes a la abrasión.

Sellos mecánicos

La cavidad del motor deberá ser sellada por medio de dos sellos mecánicos, preferiblemente del tipo equilibrado, colocados en tándem.

La lubricación y refrigeración de los sellos se realizará por medio de un baño de aceite.

El sello tendrá además un retén para evitar la entrada de materiales extraños entre el sello y el eje.

Fuerzas dinámicas

Las velocidades críticas reales no estarán dentro del campo de un +/-10% de ninguna gama especificada de velocidades de operación.

La operación a marcha lenta, el arranque y la parada del equipo rotativo no producirán ningún daño al pasar por las velocidades críticas.

Todos los componentes rotativos estarán equilibrados. Los rotores montados sobre su eje se equilibrarán dinámicamente.

El vendedor suministrará, montará en su taller, alineará y se responsabilizará del balanceado de todos los componentes del motor.

Se indicará el máximo salto admisible del eje (run out).

Se garantizará la ausencia de efectos dañinos causados por velocidades críticas laterales o torsionales en todo el conjunto.

Cojinetes

Los cojinetes radiales (de bolas o rodillos) serán del diseño normalizado disponible. Los de empuje axial serán diseños del fabricante.

Los rodamientos se seleccionarán para tener una vida de diseño mínima L10, según DIN ISO 281, de tres años de operación continua (25.000 horas) en las condiciones de diseño de la bomba, pero no menos de 16.000 horas con las cargas radiales y axiales máximas y la velocidad de diseño.

Tendrán sensores de temperatura que podrán sacar automáticamente de servicio a la bomba y accionar la alarma correspondiente.

Los alojamientos de los cojinetes irán equipados con retenes y deflectores de tipo laberíntico que retengan de modo efectivo el lubricante en el cojinete.

Tendrán facilidades para rellenar con lubricante nuevo sin desarmar el grupo.

El vendedor indicará en el manual de operación la cantidad y especificaciones del aceite lubricante requerido.

Materiales

Los materiales se identificarán en la oferta con el código correspondiente incluyendo el grado cuando corresponda.

El vendedor indicará las pruebas e inspecciones necesarias para asegurar que los materiales son satisfactorios para el servicio.

Las fundiciones serán sanas y estarán libres de rechupes, sopladuras, grietas, cascarillas ampollas u otros defectos.

La carcaza de la bomba deberá ser de hierro fundido, en un consistente tratamiento superficial de arenado, fondo antióxido para un espesor mínimo total de 200 micras, y pintura de terminación tres capas de epoxi bituminosa, cada una de las cuales será de 50 micras.

El impulsor deberá ser de acero fundido aleado (Cr, Ni, Mo) resistente a la abrasión y a la corrosión, acoplado directamente al eje del motor. Estará balanceado estática y dinámicamente y tendrá anillos de desgaste intercambiables.

El eje de la bomba deberá ser de acero con camisas de acero al cromo o estar construido totalmente en acero al cromo.

Toda la tornillería será de acero inoxidable tipo AISI 316.

Se suministrará una placa de características de acero inoxidable 18Cr-8Ni, fijada con remaches de acero inoxidable con la siguiente información:

- N° de equipo del cliente;
- N° de serie de la bomba;
- caudal en litros por segundo;
- altura de bombeo en metros de columna de agua;
- presión de prueba hidráulica de la carcasa en kg/cm²;
- velocidad de giro en rpm; y
- Nombre de fabricante de los cojinetes.

Motor

El motor eléctrico será tipo jaula de ardilla, trifásico de corriente alterna de 3 x 380 Volts, 50 Hz, protección IP 68, Clase de aislación F o superior.

La velocidad será la que se especifique para la bomba. El acoplamiento será directo o en un eje común.

La potencia nominal del motor no será inferior a la máxima potencia consumida por el equipo en cualquier punto de la curva.

Deberá permitir el funcionamiento en las condiciones de diseño en forma permanente, sin importar que el motor se encuentre sumergido o no.

El estator deberá contar con tres (3) termistores conectados en serie normalmente cerrados.

Deberá contar también con un detector de humedad en el estator.

Todos los sensores podrán sacar de servicio la bomba y activar la señal de alarma correspondiente. Se deberá suministrar por el fabricante de las bombas, el dispositivo convertidor de las señales de los sensores del motor en contactos secos (dispositivo de supervisión).

Los cables de alimentación que serán suministrados por el fabricante de las bombas deberán ser sumergibles y resistentes al ataque de las aguas residuales.

La extensión del cable entre el motor y la caja de conexiones deberá ser acorde con lo que indican los planos, pero nunca menor de 10 m.

El cable de alimentación deberá tener tres cables de potencia, cada uno con su propia aislación, dimensionados para permitir un arranque directo. Además, deberá tener el cable de neutro y los de control. El conjunto deberá estar forrado por una vaina protectora y aislante, pero flexible, y la entrada a la carcasa sellada con resinas especiales.

Inspecciones y pruebas

Se requieren realizar las siguientes pruebas en fábrica según Norma ISO 9906:

- prueba hidráulica;
- prueba de funcionamiento;
- inspección en fábrica.

Las bombas serán aceptadas siempre que en los ensayos se logre superar los rendimientos globales garantizados por el fabricante en su oferta. Se entregará a la Dirección de Obra copia de los resultados de los ensayos y los protocolos asociados a estos.

Tanto los costos de traslado como de estadía de dos técnicos de la Administración correrán por cuenta del Contratista.

Preparación para el transporte

Se realizará recién después que se hayan completado todas las pruebas e inspecciones del equipo, habiendo sido aceptables según lo establecido en la Norma ISO 9906.

Cada bomba se identificará adecuadamente. Todo material que se transporte por separado se identificará adecuadamente con una etiqueta metálica.

Repuestos

Se suministrarán y cotizarán por separado aquellas piezas que se consideren indispensables para asegurar un funcionamiento por un período de diez años del conjunto motobomba, pero no menos que los siguientes para cada tipo o modelo de equipo de bomba a instalar:

- 2 conjuntos de anillos de desgaste;
- 2 conjuntos de sellos mecánicos;
- 2 conjuntos de juntas y O-rings;

conjuntos de cojinetes;

- 1 impulsor completo;
- 1 motor completo; y
- 1 dispositivo de supervisión.

Las piezas de repuesto deberán suministrarse correctamente embaladas y etiquetadas para su almacenamiento.

7.11.2. COMPUERTA MURAL DE ACCIONAMIENTO MANUAL

Dimensiones

Se instalará una compuerta mural de accionamiento manual ubicada a la entrada del colector al pozo de bombeo, de acuerdo a las siguientes características:

- Diámetro: 250 mm
- Cantidad: 1
- Profundidad de ingreso: 5.51m.
- Accionamiento: manivela
- Tipo: mural.

Descripción

a) Características de las compuertas

- Marco extendido, chapa obturadora en hierro fundido (ISO 185 (200), DIN EN 1561 (EN-GJL-200) o similar ASTM A48/A48M).

- Guías acero inoxidable AISI 304.
- Asiento de hermetización en el obturador de bronce-aluminio Cu Al 8 (DIN 2.0920 o similar ASTM).
- Vástago ascendente de acero inoxidable (DIN 1.4305 o similar ASTM) y longitud especificada en cada caso.
- Acuñamiento ajustable con espiga en espiral.
- Para una presión de servicio actuando sobre una de sus caras de hasta 4,0 m de columna de agua.
- Operables manualmente.

b) Revestimiento

La preparación de las superficies será la recomendada para aguas residuales, como mínimo, y consiste en arenarlas hasta alcanzar el grado SA 2,5 (semiblanco) del ASTM D2200.

Se aplicará una capa de fondo con polvo de zinc a base de resina epóxica y tres manos terminación de pintura bituminosa a base de resina epóxica con un espesor mínimo total de película seca de 340 micras.

7.11.3. APAREJOS DE IZAJE DE BOMBAS

Para el movimiento de los equipos de bombeo, se instalará sobre el recinto de bombas de los pozos ubicados en predios delimitados, un monorriel de perfil doble T de acero revestido con pintura epoxi y en los pozos ubicados en espacios públicos se utilizará un pescante portátil de acero revestido con pintura epoxi.

La longitud de la viga monorriel será de aproximadamente X m, cubriendo todo el ancho del pozo de bombas y parte del sector contiguo para carga y descarga sobre un vehículo.

La dimensión de los perfiles será definida por el Contratista, el cual presentará las memorias de cálculo correspondientes. En ningún caso se aceptarán flechas superiores a $l/500$ para la condición de carga correspondiente al peso del equipo a elevar más las cargas muertas o de peso propio, siendo l = Luz entre apoyos.

El izaje de los equipos de bombeo a través de las aberturas de la losa de techo del pozo de bombeo, se realizará mediante aparejos polipastos a cadena de acuerdo al detalle y características indicados a continuación.

Características:

- Cantidad: 1
- Capacidad de Izaje: 350 kg
- Ubicación: monorriel con carro de empuje manual.

Descripción:

Los polipastos instalados en Monorriel se suministrarán con carro de desplazamiento de empuje manual con cuatro ruedas de acero cuyo perfil se adapte a la viga doble T del monorriel, montadas sobre rodamientos sellados libre de mantenimiento y con un perno central con ojal, donde pueda adaptarse el gancho del polipasto a utilizar.

Los aparejos polipasto para la elevación de las bombas serán a cadena, de accionamiento manual, de construcción compacta y se suministrarán con un gancho de acero forjado giratorio con traba de seguridad para permitir su retiro y acopio en pañol.

La cadena será de acero de alta resistencia (coeficiente de seguridad a la rotura mínimo 6) de diámetro mínimo 6 mm y de por lo menos 15 m de largo.

Los engranajes serán montados sobre crapodinas.

7.11.4. APAREJOS DE IZAJE DE CANASTO Y REJA ALTERNATIVA

En la cámara de ingreso al pozo, se instalará un pescante giratorio fijo de 1,0 m de brazo para el izado y transporte horizontal del canasto de retención y la reja alternativa, para volcar los sólidos atrapados en un contenedor ubicado junto a la cámara dentro del radio de acción del pescante.

El pescante giratorio será utilizado también para realizar el izaje del agitador.

Para realizar la elevación y traslado del canasto de retención de sólidos se utilizará también una percha de izaje la cual se describe a continuación.

7.11.4.1. Pescante giratorio:

Será fijo, de 1 m de largo, con un aparejo de polipasto manual con capacidad de carga de izaje de 150 kg. El mismo estará conformado por una base cuadrada de 250 mm de lado fijada con 4 pernos químicos M12 (Ø14 mm, largo 115 mm). Soldado a la misma irá un tramo de caño Ø 80 mm de 4,5 mm de espesor y 40 cm de largo según los detalles que se encuentran en los planos correspondientes. En el interior de este caño girará otro caño Ø 60 mm también de 4,5 mm de espesor, el cual será la base del pescante. Ambos caños estarán separados por un tubo de PE-UAPM (polietileno de ultra alto peso molecular) de 4 mm de espesor, cuya función es evitar el roce entre los 2 caños metálicos.

El material de la base cuadrada y del pescante será acero según ASTM A36 galvanizado en caliente.

7.11.4.2. Percha de izaje:

Será construida con planchuelas de 5/16" (8 mm) de espesor y con redondos de 5/16" (8 mm) y 3/16" (5mm) de diámetro según se indica en los planos. Todos los elementos de la misma serán de acero inoxidable AISI 304L.

7.11.4.3. Descripción:

Los polipastos instalados en el pescante giratorio fijo serán de construcción compacta y se suministrarán con un gancho de acero forjado giratorio con traba de seguridad para permitir su retiro y acopio en pañol

La cadena será de acero de alta resistencia (coeficiente de seguridad a la rotura mínimo 6) de diámetro mínimo 6 mm y de por lo menos 12 m de largo.

Los engranajes serán montados sobre crapodinas.

7.12. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Se presentan a continuación especificaciones generales para las estructuras de hormigón armado.

El no cumplimiento de alguna de las siguientes especificaciones deberá estar plenamente justificado y ser presentados por el contratista y aprobados por la Dirección de Obras

El hormigón a emplearse en todas las obras comprendidas en el presente contrato, será una mezcla homogénea de cemento Portland, áridos y agua. Cuando las circunstancias así lo aconsejen, se podrán emplear aditivos, los que deberán ser cuidadosamente controlados.

Todos los trabajos correspondientes a las estructuras de hormigón armado, a menos que específicamente se establezca lo contrario, serán realizados de conformidad con lo que establecen las últimas ediciones vigentes de las normas:

- EHE Instrucción de Hormigón Estructural 2008.
- UNIT 104-55 Ejecución de obras de Hormigón Armado.
- UNIT 118-50 Disposiciones constructivas generales para obras de Hormigón Armado.
- Pliego de Condiciones Generales para la Construcción de Obras Públicas de la División Arquitectura del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- DIN 1045 Hormigón Armado.
- UNIT 1050:2005 Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado.
- DIN 4227 Hormigón pretensado

Cada tipo de hormigón tendrá composición y calidad uniformes. Las proporciones de sus materiales serán las requeridas para obtener una adecuada colocación y compactación en

estado fresco, envolver adecuadamente las armaduras asegurando su protección, obtener las resistencias mecánicas al desgaste y demás características establecidas por el proyecto, así como ser capaz de resistir las condiciones agresivas del medio ambiente y del propio servicio a que va a estar sometido.

El transporte, colocación, compactación y curado, se realizarán de forma tal, que una vez retirados los encofrados se obtengan estructuras compactas, de aspecto uniforme, resistentes, etc., en un todo de acuerdo con los requerimientos estructurales.

7.12.1. MATERIALES PARA HORMIGÓN

Todos los materiales destinados a la construcción de esta obra serán de primera calidad, dentro de su especie y procedencia, debiendo contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

En general y en lo que sea aplicable regirán para los materiales las normas UNIT adoptadas oficialmente por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

Antes de emplear cualquier material deberá ser sometido a la aprobación del Director de Obra.

a) Arena

La arena a emplear en la preparación de los morteros y hormigones será silícea, de granos duros y resistentes al desgaste y de tamaño adecuado a su uso. Las arenas se usarán perfectamente lavadas, exentas de materiales orgánicos y sin vestigios de salinidad.

b) Piedra

La piedra deberá ser de la mejor calidad, fuerte, dura, de textura compacta, exenta de adherencias, nódulos, venas y grietas. En general, el porcentaje de desgaste determinado por la máquina Deval, no deberá ser menor del tres y medio (3 1/2).

Las piedras destinadas a hormigón ciclópeo reunirán las condiciones indicadas anteriormente, ofreciendo amplias caras de asiento y serán de tamaño tal que puedan ser manejadas por un hombre solo.

c) Árido grueso

El árido grueso será constituido por piedra partida proveniente de rocas duras y compactas sin trozos alargados ni planos; deberá estar perfectamente limpio, exento de polvo, limo o materiales orgánicos.

El tamaño máximo del árido grueso, se establecerá en función de la separación entre barras de la armadura y de las dimensiones de las piezas a ser hormigonadas. Para ello en ningún caso podrá superar la menor de las dos condiciones siguientes:

1/5 de la menor dimensión de la pieza a hormigonar.

3/4 de la mínima separación horizontal entre barras de armadura.

En el hormigón sin armar y cuando se emplee en espesores de más de 20 cm, podrá utilizarse árido grueso de dimensiones no mayores de 5 cm.

d) Hierro redondo

Será acerado y presentará las características especificadas en los planos.

e) Agua

El agua a emplearse deberá ser limpia, exenta de aceite, álcalis y sustancias vegetales u orgánicas. En el caso de solicitarse el uso de agua corriente, la Jefatura Técnica Departamental de OSE determinará el punto de toma, correspondiendo al contratista el traslado a obra.

f) Cemento

El cemento Portland será de primera calidad y su recepción y uso estará sometido a las condiciones y ensayos establecidos en las normas números 20:2003, 21:2004 y 22:2004 del Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT).

El cemento deberá ser depositado en almacenes secos, cerrados y cubiertos y en condiciones tales que esté protegido de la humedad de la atmósfera y del suelo.

También se permitirá el uso de cemento Portland a granel, en cuyo caso el material será almacenado en depósitos especiales, a prueba de humedad, materias extrañas y otros que pueden alterar la calidad del cemento los cuales se vaciarán y limpiarán perfectamente en períodos no mayores a 90 días.

No se permitirá el empleo de cemento Portland que tenga un período de almacenamiento superior a los noventa días.

7.12.2. TRABAJO DE ENCOFRADO

Los encofrados a ser utilizados en la obra serán de madera, metálicos, o de cualquier otro material suficientemente rígido que reúna similares condiciones de eficacia. Deberán tener resistencia, estabilidad y rigidez, debiendo ser proyectados de forma que no sufran hundimientos, deformaciones o desplazamientos, que resulten perjudiciales para la futura estructura, ni para la ejecución de la obra.

Se deberán diseñar los moldes de forma que permitan depositar el hormigón lo más directamente posible en su posición final y realizar la inspección, comprobación y limpieza de los encofrados y armaduras, sin demora. Se dispondrán aberturas temporarias en los

encofrados cuando ellas se requieran para estos propósitos y dichas aberturas o puertas de inspección serán cuidadosamente ajustadas y trabadas para que se respete estrictamente la geometría indicada en los planos.

Los agujeros que resulten en el hormigón al sacar parte de los tensores y ataduras, serán rellenados cuidadosamente con mortero de cemento con aditivo expansor y prolijamente terminados.

Los encastrados para buñas y todo otro elemento que debe quedar empotrado permanentemente en el hormigón, será ubicado con precisión y asegurado firmemente en su lugar.

El número y ubicación de ataduras, tensores y bulones deberá ser el adecuado para asegurar que los encofrados ajusten firmemente contra el hormigón colocado y permanezcan así durante las operaciones de hormigonado subsiguiente.

Se deberá limpiar todas las superficies de los moldes en forma cuidadosa antes de su armado, y lubricarlas con desmoldante que no manche. Todo desmoldante en exceso será quitado de los moldes antes de la colocación del hormigón, debiendo evitarse que las armaduras de acero y los elementos empotrados se ensucien con el mismo.

Inmediatamente antes del hormigonado, se inspeccionarán todos los moldes para asegurarse que están adecuadamente ubicados, firmemente asegurados, limpios, estancos, con superficies apropiadamente tratadas y libres de desmoldante sobrante y de otros materiales, extraños. No se colocará hormigón hasta que el encofrado y la armadura hayan sido inspeccionados por la Dirección de Obra.

7.12.2.1. Calidad del encofrado

Los moldes, apuntalamientos y andamiajes, serán adecuados para las sobrecargas y peso propio a soportar, incluyendo equipos, altura de caída del hormigón (menor a 1 m), presión del hormigón y de los cimientos, esfuerzos, estabilidad lateral y otros factores de seguridad durante la construcción.

7.12.2.2. Materiales para encofrado

a) Recubrimiento de moldes

Podrán usarse materiales que no dejen elementos residuales en la superficie del hormigón y no afecten adversamente la unión del hormigón con la pintura, yeso, mortero y otros materiales a aplicar.

Recubrimientos que contengan aceites minerales, parafinas, ceras u otros ingredientes no secantes no están permitidos. En caso que la Dirección de Obra lo considere necesario se

procederá al arenado de las superficies terminadas para limpieza de los materiales de recubrimiento de moldes.

b) Madera de encofrado

Será de buena calidad dentro de su especie y apta para la construcción de moldes, según lo requerido. Podrán usarse maderas compensadas de los espesores necesarios para evitar deformaciones.

Para el caso de hormigones de superficie lisa se utilizará madera compensada de uso especial o moldes metálicos para hormigones a la vista y en contacto con agua residual.

c) Ataduras metálicas

Las ataduras no dejarán metal alguno a menos de 25mm de superficie de concreto luego de quitadas.

d) Moldes metálicos

Serán de buena condición, limpios, libres de abolladuras, encorvaduras, herrumbre y aceite y todo elemento extraño.

7.12.2.3. Apuntalamiento y andamiaje

Se distribuirán las cargas correctamente en el área base en que se levantará el apuntalamiento, sean losas de hormigón o suelo; si es en el suelo, se protegerá contra socavación o hundimiento. Se construirán moldes para producir todas las líneas y contraflechas según los requisitos. Se usarán gatos, cuñas o medios similares para producir contraflechas y para quitar cualquier hundimiento en el encofrado que pueda ocurrir antes de la colocación del hormigón.

7.12.2.4. Construcción de encofrados

Se construirá el encofrado con las formas, tamaños, líneas y dimensiones exactas requeridas para obtener una estructura perfectamente nivelada y aplomada, todo según los planos. Se hará lo necesario para dejar las aberturas, molduras, rehundidos, anclajes, pases y demás elementos requeridos. Los sistemas de soporte deberán respetar los recubrimientos mínimos establecidos para la estructura a ser hormigonada.

El encofrado será tal que se pueda quitar con facilidad, sin martilleo o palanqueo contra el hormigón. Se usarán tensores de metal para permitir un tensado preciso de los encofrados. Se construirán los encofrados de manera tal que no ocurran deflexiones, pérdidas o desplazamientos durante o después de echar el hormigón. Se cubrirá el encofrado con el

material de recubrimiento especificado sólo previamente a la colocación de la armadura de refuerzo.

Antes del comienzo del hormigonado de la pieza, el Director de Obra inspeccionará el encofrado y verificará la estructura soporte del mismo, y que la terminación del encofrado es compatible con la terminación establecida para la estructura, verificando además que se ha utilizado en forma cuidadosa un desmoldante que no ataca al hormigón.

a) Juntas del encofrado y agujeros de ataduras

Se sellarán las juntas del encofrado con materiales apropiados y, a no ser que los tensores llenen completamente los agujeros que atraviesan, se sellará alrededor de ellos con materiales adecuados, todo para impedir escape del mortero del hormigón.

b) Ventanas en el encofrado

Se dejarán ventanas donde se indique, o donde sean necesarias para la colocación y vibración del hormigón.

Las ventanas serán de un tamaño adecuado para tolvas y vibradores, espaciadas a lo máximo 2 m centro a centro. Las ventanas serán cerradas y selladas antes de colocar hormigón más arriba.

c) Limpieza y reutilización

Se dejarán aberturas en los encofrados de paredes y columnas para limpieza e inspección. Antes del llenado se limpiarán todos los moldes y superficies para recibir el hormigón.

Se limpiará y reacondicionará el material de encofrado antes de reutilizarlo. La cantidad de re-usos de los encofrados dependerá del material de los mismos y será aprobado por la Dirección de Obra.

7.12.2.5. Cañería embebida y herrería anclada

Todos los instaladores que requieran aberturas para el pasaje de caños, conductos y otros elementos serán consultados y avisados para que coloquen los elementos que deben quedar embebidos en el hormigón. Las aberturas requeridas serán reforzadas como se indique.

Los conductos o caños serán ubicados de manera de no reducir la resistencia de la construcción. Los caños colocados dentro de una losa de hormigón no tendrán un diámetro exterior de más de 1/3 del espesor de la losa ni serán colocados debajo de la armadura inferior o por encima de la armadura superior. Los caños pueden ser colocados en las paredes siempre que no tengan un diámetro exterior de más de 1/3 del espesor de la pared, que no estén espaciados por menos de 3 diámetros centro a centro, y que no perjudiquen la

resistencia de la estructura. Cuando cualquier trozo de un caño es instalado después de la colocación del hormigón, se hará una apertura en la posición precisa para dicha cañería. Las aperturas tendrán tamaño suficiente como para permitir una alineación final de las cañerías y accesorios sin deflexión de ninguna parte y para permitir espacio adecuado para el caño que pasa a través de la pared, asegurando que dichas aberturas queden a prueba de agua. Se dejarán elementos continuos para sostener el material de relleno en su lugar y para asegurar una unión hermética. Las aberturas serán selladas con material que no encoja, EMBECO o similar.

Cuando una cañería de cualquier material termina en una pared o atraviesa una pared se instalará, donde sea posible y antes de colar el hormigón, el accesorio o pieza especial requerida para esa instalación particular.

7.12.2.6. Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación indicadas en los planos se ejecutarán con junta water-stop de P.V.C. ubicada a eje de hormigón. En la mitad exterior de la pieza se rellenará la junta con una plancha de espuma de poliuretano expandido. La mitad interior se rellenará con relleno preformado para fondo de juntas de espuma de polietileno en forma de burlete de sección circular, terminándose con una capa de espesor adecuado de masilla de un componente, diseñada como sellador para juntas a base de poliuretano de polimerización acelerada.

Previo a la colocación de la masilla se limpiarán y secarán perfectamente los bordes de las juntas a los efectos de lograr una buena adherencia.

7.12.2.7. Control durante la colocación del hormigón

Artefactos aprobados por la dirección de obra se instalarán en los encofrados apuntalados, y en otros lugares según sea necesario, para detectar movimientos y deflexiones del encofrado durante la colocación del hormigón. Las contraflechas requeridas de las planchas y vigas serán controladas y mantenidas correctamente al aplicar las cargas de hormigón en los moldes. Se asignarán obreros para controlar los moldes durante la colocación del hormigón y para sellar rápidamente todo escape de mortero.

7.12.2.8. Retiro de moldes o apuntalamientos

No se retirarán los moldes o apuntalamientos hasta que el hormigón haya alcanzado suficiente resistencia para soportar su propio peso, y todas las cargas de construcción o permanentes que se le impongan. En todos los casos se deberán tener en cuenta las condiciones climatológicas que puedan afectar al fraguado y primer endurecimiento del hormigón.

a) Retiro de moldes

El tiempo mínimo para el retiro de moldes después de la colocación de hormigón es:

- Costados de vigas pero no apuntalamiento 3 días
- Moldes de columnas y paredes 2 días
- Moldes para planchas y vigas pero no apuntalamiento 14 días

b) Retiro de apuntalamiento y andamiaje

No se retirará el apuntalamiento y el andamiaje hasta los 21 días de colocado el hormigón o hasta que haya adquirido el 90% de la resistencia a la compresión a los 28 días, establecida y demostrada por cilindros de control.

c) Restricción

No se admitirán cargas de construcción, equipos o permanentes sobre columnas, planchas o vigas apuntaladas hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia establecida a la compresión a los 28 días.

d) Tratamiento del hormigón al desencofrar

Los distintos elementos que constituyen los encofrados (costeros, fondos, etc.) como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura. Cuando los elementos sean de cierta importancia se emplearán cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

7.12.2.9. Estructuras temporarias

Comprenden todas las estructuras para apuntalamiento y arriostramiento de encofrados, puentes de servicio, escaleras, mallas de seguridad, operaciones de montaje, etc., que sean necesarios para la ejecución de la obra.

Serán proyectados para soportar con seguridad todas las cargas móviles y fijas aplicadas a los encofrados y estructuras de servicio durante todas las etapas de construcción, servicio y remoción.

Se hace especial énfasis en la seguridad que es necesario suministrar al personal de obra contra riesgo de accidentes. Esta seguridad, depende en alto grado del buen diseño y mantenimiento de las estructuras temporarias.

Se deberán cumplir todas las disposiciones vigentes respecto a seguridad y demás condiciones de trabajo.

7.12.3. ARMADURA

Las instalaciones para preparar la armadura, concordarán con los requisitos específicos del "Manual of Standard Practice" del Concrete Reinforcing Steel Institute (CRSI Manual), salvo que se indique otra cosa o según apruebe la dirección de obra.

7.12.3.1. Acero de armadura

Se empleará para cada estructura la armadura definida en los planos y memorias del proyecto estructural.

7.12.3.2. Alambre para atar

Será de acero recocido, de diámetro mínimo 1.5 mm.

7.12.3.3. Colocación del acero de refuerzo

Curvado y moldeado

Las barras se cortarán y doblarán de acuerdo con las dimensiones y formas indicadas en los planos. El doblado se realizará a velocidad limitada, en frío, mediante el empleo de pernos, mandriles u otros elementos que permitan obtener los radios de curvatura especificados, por métodos no dañinos para el material. Los aceros tratados en frío, no deberán ser sometidos a ningún proceso que requiera el empleo de calor (no se calentarán las barras para doblarlas). Las barras con pliegues o curvas no indicadas serán rechazadas. Las barras una vez dobladas no podrán enderezarse sin haber eliminado previamente la parte afectada.

Soldaduras

No se permite soldar las barras de refuerzo salvo aprobación o indicación expresa en cada caso, así como tampoco se permite soldaduras para asegurar barras cruzadas.

Las soldaduras en taller o en el sitio serán por procedimiento eléctrico de arco, hecha por operarios calificados, con experiencia y bien entrenados.

Todo trabajo de soldadura debe estar de acuerdo con AWS D12.1 "Recommended Practices for Welding, Reinforcing Steel, Metal Inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction". Se recomienda utilizar electrodos con poco hidrógeno.

Las soldaduras tendrán, por lo menos, 125% de la resistencia de las barras conectadas.

a) Preparación de la soldadura

Se limpiarán las superficies a ser soldadas de todo material extraño y de escamas sueltas. Se limpiarán las soldaduras cada vez que se cambien los electrodos.

b) Características de las soldaduras

Cuando se cepillen con cepillos de alambre, las soldaduras terminadas mostrarán una sección uniforme, suavidad en el metal soldado, cantos en bisel sin cortes ni solapas, libres de porosidad y escorias y buena fusión con penetración al metal base. Se cortarán las soldaduras o partes de soldaduras que se encuentren defectuosas se reemplazarán con mano de obra adecuada; no es aceptable el uso de un soplete cortante para sacar soldaduras defectuosas.

c) Limpieza

Antes de colocar la armadura y otra vez, antes de colar el hormigón, se limpiará el refuerzo de escamas sueltas, aceite y otro material que pueda destruir o reducir la adherencia.

d) Fijación en el lugar

Las armaduras serán posicionadas rígidamente dentro de los encofrados, de forma que durante las operaciones de colado del hormigón, se tenga la seguridad de que las mismas no sufrirán ningún desplazamiento. Para sostener la armadura se emplearán soportes o espaciadores metálicos o de mortero o de material plástico y ataduras metálicas. Dichos elementos tendrán formas, espesores y resistencias adecuadas y se colocarán en cantidad suficiente para conseguir que las barras no sufran ningún tipo de desplazamiento, respetando los recubrimientos establecidos.

Se fijará con precisión la armadura y asegurará con ligaduras de alambre en todos los puntos donde se cruzan las barras. Se ligarán los estribos a las barras, tanto arriba como abajo. Se apartarán las ligaduras de alambres de los moldes; se ejercerá especial cuidado en las superficies que queden a la vista y sin pintar. Las barras de soporte serán hechas de acuerdo con el Manual CRSI, Capítulo 3, Specifications for Placing Bar Supports, utilizando silletas y soportes aprobados.

e) Empalmes

Los empalmes deberán ser autorizados por la Dirección de Obra.

Como norma general no se admitirá empalmes en las armaduras. Cuando esto no sea posible, los empalmes se ubicarán en aquellos lugares en que las barras tengan las menores solicitaciones, atendiendo en cada caso a los detalles que suministrará la Dirección de Obra.

Los empalmes se harán por solape o por soldadura a tope.

Los empalmes por soldadura a tope se harán preferentemente en las barras de diámetro grueso. Se utilizarán las técnicas especiales para soldar aceros de alta resistencia, empleando personal calificado.

f) Refuerzo adicional

Se colocarán barras de refuerzo adicionales en las aberturas, según esté indicado en planos y planillas del proyecto o sea necesario. Deberá respetarse tanto el tipo de acero especificado, como su ubicación según planos, como los diámetros especificados. Donde no se indican barras adicionales para esos lugares, se solicitarán instrucciones a la Dirección de Obra.

Las barras que constituyen la armadura principal se vincularán firmemente y en la forma más conveniente con los estribos, barras de repartición y demás armaduras.

La armadura superior de losas será adecuadamente asegurada contra las pisadas. Todos los cruces de barras deberán atarse o asegurarse en forma adecuada, admitiéndose en aquellos casos en que la distancia entre barras, sea menor de 30 cm que se aten en forma alternada.

Antes de proceder a la colocación del hormigón dentro de los encofrados, deberá verificarse cuidadosamente la sección, cantidad, forma y posición de las armaduras.

En las zonas de gran acumulación de armaduras, se cuidará especialmente la colocación y compactación de hormigón, debiendo asegurarse un llenado completo de los encofrados y espacios entre barras.

7.12.3.4. Operaciones de hormigonado

Durante la colocación del hormigón, se asignarán herreros de obra para inspeccionar las armaduras y mantener las barras en las posiciones correctas en cada punto de llenado.

7.12.3.5. Separaciones y recubrimientos

La separación libre entre dos barras paralelas colocadas en un mismo lecho o capa horizontal, será igual o mayor que el diámetro de la barra de mayor diámetro.

En ningún caso la separación libre entre barras colocadas en un mismo lecho horizontal o dispuestas sobre una misma vertical, será menor de 2 (dos) cm.

Las disposiciones anteriores no se aplicarán a los cruzamientos de armaduras principales de distintas vigas, ni en la zona de apoyos de éstas, ni a la separación entre barras principales y estribos.

Cuando las barras se coloquen en dos o más capas superpuestas los centros de las barras de las capas superiores se colocarán sobre la misma vertical que los correspondientes a la capa inferior.

Los recubrimientos mínimos de las armaduras serán los indicados por las normas de cálculo correspondientes. Antes de comenzar con el hormigonado de la pieza, el Director de Obra la inspeccionará cuidadosamente comprobando el número de barras colocado, sus diámetros,

recubrimiento, fijación y limpieza. Sólo después que el Director de Obra tenga certeza de que las armaduras están en perfectas condiciones, autorizará el hormigonado de la estructura.

7.12.4. MORTEROS

Los componentes de las mezclas para los morteros se medirán en volúmenes, empleándose para ello recipientes de cubaje conocido que faciliten su contralor. Las mezclas se batirán a máquina hasta que resulten homogéneas y se verterán sobre una superficie plana y limpia.

Para el caso de elaboración por métodos manuales, se mezclarán los elementos inertes con el cemento en seco sobre una base impermeable removiéndose a pala 5 veces y luego se agregará gradualmente el agua. Los morteros en cuya composición entre cemento, deberán emplearse a medida que vayan preparándose, no pudiendo emplearse los sobrantes de la mañana para la tarde.

Los morteros de cal y arena no se prepararán sino para el trabajo del día.

La cantidad de agua a utilizarse en la preparación de los morteros, deberá ser la mínima para obtener una consistencia pastosa en la mezcla.

	Dosificaciones Morteros	Empleo De Morteros
Tipo A	5 partes de mezcla (5 partes arena gruesa -2 partes cal en pasta) 1 parte de cemento	Para elevación de muros
Tipo B	9 partes de mezcla (5 partes arena gruesa -2 partes cal en pasta) 1 parte de cemento	Primera capa de revoques interiores
Tipo C	4 partes de mezcla (4 partes arena gruesa -1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para colocación de mosaicos, revestimientos, escalones y todo trabajo similar
Tipo D	3 partes de mezcla (4 partes de arena fina -1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para colocación de azulejos y revestimientos en general
Tipo E	3 partes arena gruesa 1 parte de cemento Con adición de hidrófugo en la proporción que corresponde a cada caso de acuerdo a las normas que indique el fabricante. No aplicarlo en más de 1 cm de espesor.	Para aislar del suelo a los muros. Con hidrófugo: Para la capa alisada a extender sobre el contrapiso azotea. Para la primera capa (azotada) de revoques exteriores. Sin hidrófugo: Para la primera capa (azotada de toda la superficie de hormigón a revocar) Para amurado de grampas. Para elevación de tabiques espejo.

	Dosificaciones Morteros	Empleo De Morteros
Tipo F	4 partes de mezcla (3 partes arena terciada) (1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para la segunda capa de revoques exteriores
Tipo G	20 partes de mezcla (3 partes arena terciada) (1 parte cal en pasta) 1 parte de cemento	Para la segunda capa de revoques interiores y tercera capa de revoques exteriores no considerada fachada
Tipo H	3 partes de carbonato de calcio 1 parte de cemento blanco Color según indicaciones	Para la tercera capa de revoques de fachada (revoques imitación o revoques balai)
Tipo HB	1 m ³ de cascotes de dimensiones no mayor de 5 cm. 450 L de arena gruesa 150 L de cal en pasta 150 kg de cemento	Para contrapisos en general.

7.12.5. HORMIGONES

7.12.5.1. Clases de hormigón

Se empleará para cada estructura la clase de hormigón estructural definida en los planos y memorias correspondientes.

Dosificación y ensayos preliminares

Antes de comenzar los trabajos de hormigonado de la obra, el contratista realizará los estudios de las dosificaciones de los hormigones a ser empleados en la obra. Para ello en el laboratorio de la obra, con los materiales que se propone emplear y de acuerdo con las condiciones de ejecución previstas, preparará distintas dosificaciones procurando atender los requisitos establecidos en los planos del proyecto referidos a la resistencia característica f_c antes especificada.

Estos ensayos se harán con el objeto de establecer la dosificación que debe adoptarse con los materiales disponibles:

La dosificación a emplear en los hormigones será establecida por el Contratista con suficiente anticipación y sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

A los efectos de esta aprobación, el Contratista preparará en condiciones lo más semejante posible a las que regirán en obra, 20 ejemplares cilíndricos de 15x30 cm, para cada dosificación a ensayar.

Estos ejemplares serán ensayados a la compresión a los 28 días según UNIT 101:1998.

En caso de existir premura, los ensayos podrán efectuarse a los 7 días y se calculará:
Resistencia a los 28 días = $1,40 \times$ Resistencia a los 7 días.

7.12.5.2. Mezcla del hormigón

Una vez aprobada la dosificación del hormigón por el Director de Obra, se estará en condiciones de hormigonar las estructuras.

Para ello, los distintos materiales componentes del hormigón, se medirán por peso, no admitiéndose las dosificaciones por volumen.

El mezclado se realizará en forma mecánica, por medio de una hormigonera de capacidad adecuada a los requerimientos de la obra. El batido deberá prolongarse hasta que el hormigón presente un aspecto homogéneo, sin segregaciones. No se admitirá el sobrecargado de la misma, por encima del valor especificado por el fabricante. El tiempo de mezclado no podrá ser inferior a 90 segundos para la capacidad de 1 m^3 , los que se incrementarán a razón 15 segundos por cada $0,40 \text{ m}^3$ de hormigón adicional. Los tiempos se computan a partir del momento, en que el cemento toma contacto con el resto de los materiales.

a) Hormigón preelaborado

El hormigón ya preparado, entregado por una planta comercial de mezcla preelaborada fuera del sitio de obra, deberá para cada carga estar acompañado del certificado del pesador, detallando la cantidad de cada ingrediente: concreto, la cantidad de aditivos, eventualmente contenido de agua y asentamiento, como también la hora de carga y partida de la planta de mezcla preelaborada.

Los ensayos y proyectos de mezcla se harán como se especificó anteriormente.

b) Agua de mezcla

Podrá no entregar el hormigón preelaborado con la cantidad total de agua especificada incorporada en él. Se retendrán optativamente 12 L de agua por metro cúbico, y luego se incorporará a la mezcla antes de descargar el hormigón del camión mezclador. El agregado de agua se hará ante el Inspector. Cada camión mezclador llegará al sitio de la obra con su recipiente para agua lleno.

En el caso de que no esté lleno y el hormigón acuse un asentamiento mayor que el especificado, la carga puede ser rechazada.

c) Consistencia

Se medirá el asentamiento del hormigón de acuerdo con la norma UNIT 067:1998, por medio del empleo del cono de Abrams.

Como regla general se aceptará un asentamiento entre 5 y 10 cm. Para los llenados difíciles (muros) se podrá incorporar aditivos, previa aprobación de la Dirección de la Obra

Todos los hormigones, siempre que ello sea físicamente posible, se compactarán utilizando vibradores de inmersión. No se utilizarán los vibradores para distribuir el hormigón.

7.12.5.3. Almacenamiento

a) Cemento

El cemento Portland se almacenará bajo techo y separado del piso, evitándose cualquier posibilidad de hidratación del mismo, para lo que será necesaria la ventilación del depósito. Se almacenará una cantidad suficiente de cemento como para asegurar la continuidad del trabajo.

b) Agregados

Los agregados se almacenarán en zonas limpias, bien pavimentadas y drenadas, que no estén sujetas a inundaciones. Los distintos tamaños y tipos de agregados estarán separados por paredes sólidas de altura y resistencia adecuadas, de forma que no se contaminen entre sí.

c) Acero para armadura

Todo el acero de armadura se mantendrá limpio hasta su uso en obra.

7.12.5.4. Transporte del hormigón

El transporte del hormigón se hará en el menor tiempo posible hasta su lugar de colocación, por medio de equipos y métodos que eviten la segregación del mismo, según aprobación de la Dirección de Obra.

Podrá emplearse para la fabricación y transporte del hormigón, un camión mezclador, el que deberá respetar las condiciones generales expuestas precedentemente. Otros procedimientos diferentes de los detallados, podrán ser empleados siempre que el producto final, responda a las exigencias del proyecto y el Director de Obra los apruebe previamente.

7.12.5.5. Colocación del hormigón

La colocación del hormigón se iniciará inmediatamente de culminado el transporte del mismo hasta su lugar definitivo. Se deberá culminar la colocación del mismo, dentro de los 30 minutos de haber puesto en contacto al cemento con los otros componentes. De cualquier manera este tiempo debe ser ajustado en la obra, considerando las condiciones locales del tiempo y el eventual uso de retardadores.

Se colocará el hormigón de manera de mantener la superficie siempre nivelada, permitiendo que sólo un mínimo fluya de una parte a otra.

Se colocará el hormigón en los moldes, inmediatamente después de mezclado y de una manera tal, que evite la separación de los ingredientes y en capas horizontales de no más de 0.50 m de espesor

El hormigón fresco será lanzado sobre superficies de fundación, sobre encofrados o sobre superficies de hormigón ya endurecido. En cualquier caso las superficies estarán limpias, húmedas sin agua libre, o aceitadas en el caso de encofrados. Las juntas de construcción deberán ser adecuadamente tratadas, de forma de eliminar el hormigón poroso, la lechada, etc.

Todo el hormigón colocado, deberá ser de inmediato compactado, por medio de vibradores de inmersión o similar.

El hormigón deberá ser apisonado en los rincones y ángulos de los encofrados y alrededor de todas las armaduras de refuerzo y elementos embebidos sin causar la segregación de los materiales. La colocación del hormigón se deberá realizar dentro de lo posible en cubas de fondo de volcador.

De manera general, la cantidad depositada en cada sitio deberá ser tal que el material sea rápida y totalmente compactado. En los cortes del hormigonado, las superficies de las juntas de construcción deberán mantenerse continuamente mojadas durante las veinticuatro horas anteriores a la colocación del hormigón. El agua en exceso deberá ser eliminada antes de la colocación del hormigón.

Las superficies de tierra y roca de las fundaciones sobre las cuales el hormigón será colocado deberán estar húmedas pero libres de agua estacionaria.

Todas las superficies rocosas deberán ser mantenidas continuamente mojadas por lo menos las 24 horas anteriores a la colocación del hormigón.

Inmediatamente antes de que el hormigón sea colocado, estas superficies serán recubiertas con una capa de lechada de cemento.

No se colocará hormigón si hay evidencia de que ha comenzado a fraguar. No se permite re-amasar el hormigón.

No se colocará hormigón hasta que el acero de refuerzo y los moldes hayan sido inspeccionados y aprobados.

No se podrá hormigonar ninguna parte de una estructura cuando exista agua en las excavaciones, por lo tanto, estará obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo durante el hormigonado y hasta 6 horas de concluido éste.

No se permitirá ejecutar cortes en las estructuras ya hormigonadas y por lo tanto estará obligado a prever la necesidad de pases de canalizaciones de cualquier tipo y los anclajes que sirvan de apoyo a tuberías o piezas que integren las instalaciones.

No se colocará hormigón cuando llueva, salvo que se tomen medidas aprobadas para evitarle daños. Tampoco cuando la temperatura ambiente sea de 5 °C y en descenso. El hormigón no se colocará cuando su temperatura en el momento de su lanzamiento sea de 4 °C o inferior.

El hormigón colocado durante períodos de vientos secos, baja humedad, temperaturas altas y otras condiciones que determinen secado rápido, será inicialmente tratado con una fina pulverización de agua aplicada inmediatamente después de terminar el llenado que se mantendrá hasta que se empiece el curado final.

No se dejará caer el hormigón de más de un metro de altura desde su punto de descarga desde el mezclador, embudo, tolva o transportador, ni a través de barras de refuerzo, de manera que se produzca desagregación.

No se permite el uso de canaletas para trasladar o colocar el hormigón, salvo pequeñas porciones aisladas de la obra y sólo con permiso previo. Se depositará el hormigón directamente en los transportadores, y de estos directamente al punto final de colado.

Paredes

Se llenarán las paredes de estructuras que contengan agua, en una operación continua del pie a la parte superior de la pared entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas a la velocidad de vertimiento correspondiente. Cada sección de pared estará colocada en su lugar por lo menos 10 días antes de llenar la sección de pared adyacente.

Losas

Se llenarán las losas en una operación continua entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas.

Colocación con bombas

No se permitirán incrementos en los asentamientos indicados para el hormigón colocado con bombas. Tubos de aluminio no son aceptables para el transporte del hormigón. El equipo será capaz de mantener las velocidades de llenado correspondientes.

Velocidades de llenado

a) Elementos verticales

Se colocará el hormigón en coladas a una velocidad que no deforme los moldes ni permita que la parte superior de la colada empiece a endurecerse antes de colocar la colada siguiente.

b) Losas

Se colocará el hormigón a una velocidad que asegure que todo el hormigón que se coloque se una al hormigón aún plástico, y dentro de los 10 min de la colocación anterior.

Se colocarán puntos de nivel cada 1.5 m máximo y comprobarán los niveles con un nivel óptico. Se compactará y apisonará el hormigón para traer 5 mm de mortero a la superficie, y fretachará y terminará con reglas y planillas.

Las superficiales terminadas ya sean a nivel o inclinadas, tendrán una desviación máxima de 5 mm con una regla recta de 3 m para acabados a la vista salvo los zampeados de los colectores cuya tolerancia la fijará la Dirección de Obra en función de la pendiente de los mismos. No se utilizará ningún tipo de fretachos de acero o plástico para operaciones iniciales de fretachado. A no ser que se especifique lo contrario, no se aplicarán terminaciones hasta que el agua desaparezca de la superficie y que la superficie esté suficientemente endurecida. Se retirará el agua escurrida y lechosidad a medida que aparece.

Temperatura de Colocación

La temperatura del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados será preferentemente menor de 15°C y no se permitirá colocar el hormigón cuya temperatura exceda de 32°C. Para esta temperatura o superiores, se deberán adoptar precauciones especiales, que deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

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

La colocación será interrumpida en los siguientes casos:

- cuando la temperatura ambiente en el lugar de la obra a la sombra, sea 5°C (cinco grados) y vaya en descenso
- cuando se prevea que dentro de las 48 horas siguientes al momento de la colocación, la temperatura pueda descender por debajo de 0°C (cero grado).

Vibración

Todo hormigón, salvo las losas de hormigón de menos de 10 cm de espesor, será compactado con un equipo mecánico de vibración interna de alta frecuencia completado por apisonado a mano. Losas de hormigón de 10 cm o menos de profundidad serán compactadas con pisones de metal o madera y asentadas con una regla pesada para nivelación. Se vibrará con cuidado

el hormigón alrededor de las barreras para agua y se tendrá cuidado de que las mismas no estén dobladas o dañadas.

a) Operación de los vibradores

Se emplearán obreros diestros y con experiencia para operar los vibradores. No se transportará el hormigón en los moldes usando vibradores, ni se permitirá que los vibradores se pongan en contacto con los moldes o la armadura. Al vibrar una capa recién colocada de hormigón, el vibrador se hundirá verticalmente en las capas anteriores que aún están completamente plásticas y se retirará lentamente, produciendo la densidad máxima que se pueda conseguir sin crear vacíos. El vibrador no penetrará ni perturbará hormigón endurecido o parcialmente fraguado bajo ninguna circunstancia. Se evitará vibración excesiva que causa segregación del hormigón.

b) Re-vibración de hormigón retardado

El hormigón que contenga aditivo retardante para paredes y columnas estructurales, se colocará siguiendo un programa que permita que cada capa de hormigón esté colocada y comprimida, por lo menos 30 minutos antes de que sea colocada la siguiente capa de hormigón. Se quitará el agua escurrida de la superficie del hormigón antes de poner más hormigón, y el hormigón en el lugar será vibrado de nuevo antes de colocar la siguiente colada. En la parte superior de paredes y columnas, el hormigón que tenga exceso de agua o agregado fino causado por la vibración, será retirado mientras aún sea plástico, y el espacio será rellenado con hormigón compactado en las proporciones correctas, y vibrando en el lugar.

7.12.5.6. Ensayos de hormigón

Ensayos de control

Los ensayos de control tienen por objeto comprobar, en el transcurso de la ejecución de la obra, que la resistencia estimada del hormigón se mantiene igual o mayor que la característica (ver resistencia estimada). Se fecharán los cilindros, numerarán y se colocarán etiquetas indicando la ubicación de la estructura de donde se tomó la muestra. Se indicará el resultado de la prueba de asentamiento hecha a la muestra.

Se harán cilindros para ensayo en la obra, 24 horas luego de hacerlos, se guardarán los cilindros bajo condiciones húmedas curativas a aproximadamente 20°C hasta que se haga el ensayo. Se ensayarán los cilindros a los 7 días y a los 28 días para valorar f_c , est. .

Regirán al respecto las normas UNIT 069:1998 y 077:1998.

Ensayo de información

Tiene por objeto conocer la resistencia real del hormigón de una zona determinada de la obra a una edad determinada.

Se harán cuatro cilindros de ensayo para control de la colocación diaria del hormigón de las losas de techo y demás hormigones. Se guardarán las probetas en la estructura, tan cerca del lugar de muestreo como sea posible y protegerán de los elementos, de la misma manera en que se protegió esa porción de la estructura que la probeta representa. Se ensayarán inmediatamente antes del retiro del apuntalamiento de las planchas, y se transportarán al Laboratorio de Ensayo, no más de 12 horas antes del ensayo. Se retirarán los moldes de las probetas recién antes de efectuar la prueba.

7.12.5.7. Juntas en hormigón

Se ubicarán las juntas en el hormigón donde se indique, o donde haya sido aprobado por la Dirección de Obra. Se obtendrá aprobación de la Dirección de Obra para los puntos de parada de cualquier llenado.

Juntas de construcción

Se limpiarán, rasquetearán las superficies de contacto de las juntas de construcción retirando la superficie entera, y exponiendo agregado limpio sólidamente incrustado en mortero. Se usará cincelado mecánico, arenado al soplete o aplicación de retardador de mortero de superficie, seguido por lavado y fregado con cepillo duro. Se cubrirán y protegerán contra daños, las barreras contra agua y otros elementos insertados. El hormigón endurecido se mojará y se mantendrá mojado, por lo menos, 24 horas antes de poner hormigón nuevo.

Justo antes de colocar el hormigón adyacente, se empapará la superficie de las juntas verticales de construcción con una mezcla 1:2 de cemento y arena, que tendrá consistencia de pintura. En las juntas de construcción que no contienen barreras contra agua a profundidad de rasqueteo de la superficie, será de por lo menos 6 mm.

En lo que respecta a las losas de piso, estas se llenarán de manera alternada como un tablero de ajedrez entre las juntas de construcción indicadas o aprobadas. Las losas colocadas serán totalmente curadas antes de llenar las losas adyacentes.

Juntas de expansión

Se colocarán donde se indiquen, de 12 mm de ancho salvo que se detalle lo contrario. Salvo en los lugares donde se indican o especifican juntas selladas con goma sintética. Se colocará relleno y sellador de juntas. El relleno se mantendrá de 12 mm a 18 mm por debajo de la superficie. En juntas selladas con goma sintética, se mantendrá el relleno de 12 mm por debajo, salvo que se muestre otra cosa, pronto para recibir el sellador.

Juntas con sellador

Las juntas deberán ser sopleteadas con arena para limpiar el hormigón, usando aire libre de aceite. Se mezclará y colocará el imprimador y el sellador exactamente como lo indiquen las instrucciones escritas del fabricante. Se colocará material de relleno en la ranura de manera que la profundidad del sellador sea entre 1/2 y 2/3 del ancho de la junta. Todas las grietas de más de 0.4 mm de ancho en las superficies de hormigón de estructuras que contengan agua serán picadas y la ranura se rellenará con material de relleno, imprimador y sellador. Se admitirá el uso de productos a base de resinas epoxi, sin solventes tipo Sikadur-32 Gel, aplicado según las instrucciones del fabricante.

7.12.5.8. Curado y acabado

Cura del hormigón

Culminada la colocación e inmediatamente, se procederá al curado permanente del mismo por un periodo no inferior a los 14 días. Para ello se mantendrán los moldes que contengan hormigón mojado, con una fina pulverización hasta protegerlo con material de curado, hasta que se retiren los moldes. Se podrá utilizar el empleo de alguna membrana especializada, la que deberá ser aprobada por el Director de Obra.

a) Curado con película

Se utilizarán películas de material para curado de hormigón, en todas las juntas selladas con cinta sensible a la presión; se reparará inmediatamente cualquier rajadura que ocurra durante el período de cura. Se verificará que las superficies permanezcan húmedas en todo el período de cura; se levantará la película y las superficies se mojarán con agua limpia, y reemplazará la película si fuera necesario. Se utilizará sobre superficies donde el compuesto líquido de curar no sea permitido.

b) Curado con agua

Se puede usar este método en lugar de los anteriores. Se conservará el hormigón continuamente mojado por medio de inundaciones, regaderas o equivalente durante el período completo de curado, o con coberturas de material absorbente aprobado, o arena mantenida continuamente mojada

Remiendo del hormigón

Inmediatamente de retirados los encofrados, se procederá a inspeccionar las superficies obtenidas, de forma de poder detectar las posibles irregularidades o defectos existentes en las superficies hormigonadas.

No se podrá proceder a realizar ninguna reparación, sin que el Director de Obra, haya aprobado previamente el procedimiento a emplear, así como los materiales a utilizar.

Acabado standard para hormigón

Una vez realizado el desencofrado, se cortarán cuidadosamente todos los alambres salientes y se eliminarán las rebarbas, huecos y otras irregularidades, de manera de obtener una terminación prolija de las superficies de hormigón, reciban éstas o no una terminación posterior.

En las superficies de hormigón visto las rebarbas o protuberancias aisladas, dejadas por las juntas del encofrado o por otras causas, se harán desaparecer por desgaste con piedra carborundum. Los vacíos superficiales se limpiarán, llenarán en forma adecuada con mortero u hormigón, y alisarán mediante una piedra de carborundum hasta que la zona reparada adquiera forma, aspecto y color concordantes con los de las zonas próximas. Los ángulos vistos serán pulidos para eliminar bordes cortantes.

No obstante, deberán adoptarse las máximas precauciones tanto en la ejecución de los encofrados como durante el llenado para evitar la aparición de esas imperfecciones.

En particular se estudiarán cuidadosamente los encofrados de los elementos cuyas superficies quedarán a la vista. Para estos encofrados no se admitirá el empleo de maderas de pino nacional.

Los encofrados de elementos de luces importantes serán dotados de contraflechas que se indicarán.

Acabado de losas y superficies planas

Las superficies que no cumplan con las especificaciones presentadas a continuación, serán rechazadas y ejecutadas nuevamente. No se aceptarán remiendos. Se mantendrá la superficie húmeda con una fina pulverización de agua para evitar que se seque durante las operaciones de acabado y hasta que se aplique el elemento de cura. No se permitirá el espolvoreo con arena o cemento durante las operaciones de acabado.

a) Losas rugosas

Se barrerán las superficies de las losas después del fragüe inicial del hormigón, dejando el agregado grueso apenas expuesto. Se aplicará este procedimiento en el hormigón que recibirá hormigón o mortero posteriormente.

b) Acabado monolítico a la llana

Se usará en todas las superficies de pisos, losas y superficies planas en que no se especifique o indique otra cosa. Después de que haya desaparecido el agua superficial y la superficie

fretachada esté suficientemente endurecida, se deberá pasar y repasar la llana metálica hasta obtener una superficie lisa, libre de marcas de llana y otros defectos.

c) Acabado a la llana metálica

Igual que para el acabado monolítico a la llana, pero omitiendo la segunda pasada. Se usará en pisos, estructuras de hormigón que vayan a contener agua, y cubiertas de techos que recibirán techado de membrana de asfalto.

d) Acabado a la llana de madera

Se terminará con llanas de madera hasta obtener una superficie de textura uniforme. Se deberá aplicar en las superficies de hormigón de caminería, escaleras y rampas, y caminos exteriores que tengan una pendiente mayor de 1:10.

Cura de losas y superficies planas

Se aplicará el elemento de curado lo antes posible después de las operaciones de acabado, sin perjudicar las superficies, y en cualquier caso en el mismo día. Se mantendrán las superficies húmedas hasta que se aplique el curado. Se aplicarán compuestos líquidos de acuerdo estricto con las proporciones de aplicación publicadas por el fabricante del material; se darán dos manos de pulverización; la segunda mano pulverizada en ángulo recto con respecto a la primera. Se protegerán las superficies adyacentes donde se use el compuesto.

Período de cura y protección

Se mantendrán los materiales de curado en condiciones de sellado correcto, un mínimo de 14 días después de la aplicación. Se permitirá el mínimo posible de tráfico sobre las superficies curadas y se prohibirá sobre las superficies curadas con compuestos líquidos. Se deberá reparar enseguida cualquier medio de curado dañado o defectuoso.

Restricción

No se usará para el curado, compuestos líquidos que formen membrana sobre hormigón que recibirá hormigón, mortero y otros materiales adheridos, como el techado con asfalto.

Salvo la restricción ya especificada, se usará un compuesto líquido para curado en todas las losas, pisos y superficies planas.

7.12.5.9. Impermeabilidad de estructuras de hormigón

Todas las estructuras de hormigón que contendrán líquidos, o que tengan planchas de piso por debajo del nivel exterior, serán probadas en cuanto a su permeabilidad antes de efectuarse el relleno. Las estructuras estarán libres de pérdidas de agua, externa o interna. Las unidades se llenarán hasta el nivel normal de operación como se muestra en los planos.

Cualquier pérdida encontrada será reparada de una manera aprobada y, si fuese necesario, las pruebas se repetirán hasta confirmar la impermeabilidad.

7.12.5.10. Terminación y tratamiento superficial de hormigón visto

Ninguna oquedad tendrá dimensiones mayores a 5 mm como longitud característica. La densidad de poros será menor o igual a 0.5 % en superficie.

El tratamiento superficial de las estructuras de hormigón visto será mediante un alisado de arena, cemento portland y marmolina o algún material de reparación aprobado por la Dirección de Obra.

7.12.5.11. Revestimiento interior

El revestimiento interior de los pozos de bombeo, cámaras y canales en contacto con el líquido residual será el siguiente:

- 1) azotada de 6 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y dos partes de arena gruesa y limpia
- 2) revoque bien apretado de 8 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y tres partes de arena mediana limpia (zarandeada)
- 3) una capa de terminación o alisado de 3 mm de espesor con mortero de una parte de cemento portland y una parte de arena fina limpia (zarandeada)

El agua de amasado de las capas 1) y 2) llevará un hidrófugo químico inorgánico a base de silicato, de calidad comprobada. Al terminarse las tres capas de revoque se curará durante 7 días.

El revestimiento indicado, alcanzará también al coronamiento de las estructuras que no queden sumergidas y todo otro elemento incorporado a las estructuras.

Se advierte que en los planos se indican las dimensiones interiores de las distintas unidades con la superficie terminada. Por lo tanto el Contratista deberá tener esto en cuenta durante el cálculo de la estructura correspondiente el espesor de las piezas de hormigón una vez desencofradas y el espesor de revestimiento requerido, el cual se debe tener en cuenta para que las dimensiones sean respetadas.

7.13. SEGURIDAD OCUPACIONAL

Se deberá prever en los accesos a las cámaras, elementos que resguarden la seguridad de los trabajadores en las tareas de operación y mantenimiento del pozo de bombeo.

Estos elementos, que se encuentran indicados en los correspondientes planos, son:

1. Dos sistemas de seguridad flexible “Línea de vida vertical”. Uno en cámaras de ingreso y otro en cámara de válvulas.
2. Escalera con sistema “Quitamiedos” en el acceso a cámara de bombas.
3. Dispositivos de seguridad: Tres bases fijas al ras de acero inoxidable en cada acceso a las respectivas cámaras y dos brazos pescantes de manera que en las tareas se encuentren uno en operación y otro en reserva.

El Contratista deberá presentar ante OSE un Plan de Seguridad e Higiene que cumpla con todos los requerimientos que exige el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que deberá ser aprobado previamente y debe contemplar Capacitación y Entrenamiento para el personal en tareas de ascenso y descenso con dispositivos de seguridad en altura.

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DRENAJE PLUVIAL

8.1. INTRODUCCIÓN

Las obras a realizarse corresponden a la construcción de la red de drenaje pluvial de la Etapa 1 y obras accesorias del asentamiento Los Eucaliptus. El objetivo es dotar de infraestructura de captación y conducción de pluviales en las calles que serán conformadas en esta etapa.

Las tareas de drenaje pluvial a ejecutar consisten en la realización de:

1. Planos de replanteo y cateos
2. Construcción de:
 - Bocas de tormenta
 - Regueras
 - Colectores pluviales
 - Registros
3. Obras complementarias (fuera de los límites de la etapa 1):
 - Cuneta a cielo abierto
 - Cabezal de descarga
 - Descarga entubada

La planimetría del proyecto de drenaje pluvial se puede observar en la lámina DP01. Allí se identifican y ubican las captaciones, los registros, colectores, badenes, regueras, cunetas y descargas. Dichos elementos se construirán según se indica en los gráficos presentes en este pliego.

El contratista deberá ejecutar el replanteo de los colectores, registros, bocas de tormenta, cunetas, y demás elementos que componen el sistema de drenaje según lo establecido en los planos de proyecto; y conforme a las indicaciones que oportunamente formule la Dirección de obra.

8.2. INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS

Previo al inicio de los trabajos se realizarán los cateos de todos los servicios existentes, a los efectos de definir la mejor metodología de trabajo en acuerdo con la Dirección de Obra.

En caso de interferencias con otros servicios que impliquen necesariamente el corrimiento de éstos (como ser, tuberías de agua potable, saneamiento, telefonía, electricidad, etc.), se deberá realizar la previa coordinación con el ente correspondiente.

Cuando se trabaje en proximidad de cables subterráneos de energía eléctrica o teléfono, el Contratista deberá solicitar la presencia de un inspector de las correspondientes oficinas técnicas durante los trabajos de excavación y rellenos, y estará obligado a respetar sus indicaciones a fin de proteger dichas instalaciones.

Los gastos de reparación que se originen por desperfectos provocados en las instalaciones subterráneas de servicios públicos serán de cargo del contratista.

8.3. COLECTORES CIRCULARES DE HORMIGÓN

Los rubros correspondientes a colectores incluyen el suministro de caños, la excavación de la zanja, el acopio de los materiales de la excavación al costado de la zanja, colocación de los caños, sellado de juntas, relleno de la zanja hasta el nivel de subrasante, compactación del relleno, traslado del material sobrante hasta el depósito del mismo, y limpieza del área de trabajo.

Los rubros de colectores se certificarán por avance porcentual independientemente de las profundidades de los mismos, debiendo el oferente analizar la documentación gráfica para cotizar.

No se aceptarán en obra la colocación de caños con fallas, roturas parciales o deterioro alguno.

Los caños de hormigón serán con campana. Los caños armados deberán cumplir la norma IRAM 15503 clase II o III según se indica. Los caños sin armadura serán según la norma UNIT 16/92.

8.4. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

8.4.1. MANIPULACIÓN DE LOS MATERIALES

Será de cuenta del Contratista la totalidad de las tareas de carga, transporte y descarga de caños, piezas especiales, etc., hasta su incorporación a la obra, proporcionando el personal y los equipos necesarios a tal fin.

Se observará como regla general y de primordial importancia, que durante la carga, transporte, descarga, almacenamiento y colocación de los elementos de las líneas (caños, piezas especiales, etc.) éstos no se vean sometidos a esfuerzos de tracción, choques, arrastres sobre el terreno o cualquier otra situación que conspire contra la conservación del material.

8.4.2. EXCAVACIÓN DE ZANJA

La profundidad de los colectores estará determinada por las cotas de zampeado de los mismos, que figuran en los planos de proyecto.

Las zanjas se harán preferentemente con sus paramentos verticales. El Contratista deberá realizar los apuntalamientos y protecciones requeridos por la Reglamentación del Banco de Seguros del Estado, complementado por las instrucciones que al respecto imparta el Director de Obra, con el objeto de ampliar la seguridad de los trabajos y la preservación de los pavimentos, servicios públicos y edificios linderos.

Los materiales resultantes de las excavaciones serán depositados provisoriamente en las inmediaciones del lugar de trabajo en la medida necesaria para la buena ejecución de las obras y en forma tal que no creen obstáculos a los desagües y al tránsito general por las calzadas y las aceras. Todos los materiales depositados en la vía pública deberán ser conservados bajo la vigilancia y responsabilidad del contratista.

El ancho de la zanja deberá ser tal que permita que los caños puedan ser colocados y unidos adecuadamente y el relleno de tierra pueda efectuarse y compactarse lateralmente en la forma establecida; además el ancho de la zanja debe permitir la colocación de apuntalamiento en los tramos que lo requieran. Como mínimo el ancho de la zanja será de 0.50 m más el ancho exterior del caño.

El fondo de la zanja deberá ser excavado en forma tal que su profundidad sea 0,10m mayor a la que corresponde a la generatriz inferior del caño de acuerdo al proyecto. Dicha sobre excavación se rellenará con arena sucia o polvo de cantera, compactada previamente a la colocación del caño, a fin de permitir un buen asiento del mismo, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud, incluyendo los enchufes.

Cuando la cota de la napa freática estuviera por encima de la generatriz inferior de la cabeza (enchufe) de los caños, antes de asentar la tubería el contratista está obligado a bajar el nivel de agua del subsuelo con procedimientos adecuados.

8.4.3. SOBRANTES DE EXCAVACIÓN

Todo material sobrante de las excavaciones deberá ser retirado a lo sumo veinticuatro horas después de completado el relleno total de la parte de la obra correspondiente.

Cuando se trate de calles y sitios donde, según la autoridad municipal, se pueda depositar el material sobrante de las excavaciones, serán de cuenta del Contratista todos los gastos y gestiones correspondientes para disponer la tierra en el lugar; en caso contrario será de su exclusivo cargo.

El material sobrante será tendido de manera que no signifique un obstáculo para el escurrimiento de las aguas y no altere la regularidad del terreno.

8.5. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Los tubos y accesorios serán conducidos al pie de la obra y colocados a lo largo de la zanja. Los mismos serán inspeccionados cuidadosamente por el Director de Obra, quien no permitirá la colocación de aquellos que presenten fallas o hubieran sufrido algún deterioro.

La cañería deberá instalarse de tal manera que el líquido entre por el extremo del enchufe y salga por el de la espiga.

En cada tramo de colector se deberá verificar la cota de zampeado de cada caño mediante nivel óptico y/o sistema de alineación por rayo láser de tubería.

Las uniones entre caños de hormigón serán recubiertas con junta de mortero de arena y cemento Portland en relación volumétrica 4:1. Se recubrirá interiormente la media caña inferior, y exteriormente la media caña superior de modo de que queden superpuestas, por lo menos en 0.25 m.

Los colectores se proyectan de manera general por vereda. En los casos que la vereda no presente suficiente espacio para la implantación del caño, se colocará el mismo por calzada contra el borde de la vereda, de manera de alejar este servicio de las tuberías de saneamiento que se ubican en el eje de la calle.

8.6. SUBSUELO IMPROPIO PARA FUNDACIONES

En los terrenos de mala calidad para fundaciones, la Dirección de Obra determinará la clase de cimentación que deberá construirse.

Una de las soluciones que podrá exigir la Dirección de Obra será el asentamiento de la cañería sobre una capa de tosca cementada (de 150 kg de cemento por metro cúbico de tosca), de 0,15 m de espesor mínimo, en un ancho no menor que el diámetro del caño más 0,25 m, complementada de modo que cubra el tercio inferior de la cañería.

Se entenderá como terrenos de mala calidad aquellos correspondientes a zonas constituidas por material de relleno no consolidado o cuyas características permitan presuponer asentamientos diferenciales y/o diferidos.

Los costos asociados a estas tareas, de ejecución eventual, serán de cargo del Contratista.

8.7. RELLENO DE LA ZANJA

El caño irá asentado sobre una cama de asiento realizada con arena sucia o polvo de cantera, compactada previamente a la colocación del caño, a fin de permitir un buen asiento del mismo, debiendo los caños apoyarse en toda su longitud, incluyendo los enchufes.

Los laterales del caño se rellenarán con arena sucia o polvo de cantera hasta formar un ángulo de 45° entre la vertical y el baricentro del caño, compactando el relleno con pisón de mano, particularmente en los primeros 20 cm laterales del caño.

Los rellenos se realizarán en capas de no más de 30 cm, compactadas con pisón. Todos los rellenos y apisonados se harán cuidando de no dañar el caño ni desplazarlo de su correcta posición.

Los apuntalamientos, tablestacados, etc. se irán retirando a medida que se vaya ejecutando el relleno, salvo autorización de la Dirección de Obra.

Todo desperfecto causado por asentamiento de los rellenos, que afecte a las aceras o los pavimentos, tanto en veredas como en cruces de calles, producido con posterioridad a la ejecución de las obras y hasta la recepción definitiva de las mismas, deberá ser corregido por el contratista a su exclusivo costo.

8.8. CONSTRUCCIÓN DE REGISTROS Y BOCAS

Las cámaras de inspección se construirán de acuerdo a los planos tipos. La ubicación de cada registro se presenta en las láminas de proyecto.

Las paredes de las cámaras podrán ser de hormigón de 15 cm de espesor o de bloque armado de 19x19x39 con Ø8/20 con hormigón colado con revoque interior y 1Ø8 en las juntas en cada hilada de bloques, y revoque interior.

Las cámaras se construirán con encofrado interior y exterior, salvo que la calidad del terreno permitiera prescindir de este último. En este caso se deberá recubrir la superficie el terreno con enlucido o adoptar otro procedimiento, aprobado por la Dirección de Obra, que evite que alguna porción del terreno se desprenda y se mezcle con el hormigón.

Las cámaras construidas en hormigón serán:

- Resistencia característica: 200 kg/cm²,
- Relación Agua/Cemento: 0.5
- Cemento/Hormigón: 350kg/m³
- Hierros: acero tratado STIII 4200/5000 kg/cm²

Las cámaras llevarán un revoque interior de 0,01 m de espesor, con un mortero de la siguiente dosificación:

- 4 partes de arena fina
- 1 parte de cemento portland

Antes de efectuarse el revoque deberá lavarse cuidadosamente la superficie con agua abundante y rasquetear en caso necesario con cepillo de alambre, de manera de asegurar bien la adherencia del mortero.

En el caso que se utilice encofrado interior metálico y se logre una terminación sin oquedades ni otros defectos que lo haga innecesario, a juicio del Ingeniero, podrá suprimirse el revoque.

Todos los ángulos de la fábrica, en los colectores, cámaras, etc., deberán ser redondeados con el mortero que se utilice en el revoque o con el encofrado metálico según corresponda y con radio comprendido entre 3 (tres) y 5 (cinco) centímetros.

Según los diámetros de tuberías, y/o por razones geométricas, de la orientación en la que ingresan o salen de la cámara, se tomaron tres tipos de cámaras de inspección: de 1 m x 1 m, de 1,4 m x 1,4 m y de 1,75 x 1,75 m de lado, de manera de estandarizar las mismas.

Las bocas de tormenta se construirán según los planos tipo de bocas de desagüe (de 1 boca, de 2 bocas y 3 bocas) de la Intendencia de Maldonado. Excepto en los casos en los que se indica en planos de planta y detalles.

Las bocas de tormenta y cámaras de inspección llevarán escalones de hierro galvanizado cada 40 cm, de Ø25 mm, 40cm de ancho por 15cm de separación de pared.

Los rubros de cámaras de inspección y bocas de tormenta se certificarán según avance porcentual independientemente de las profundidades de las mismas, debiendo el oferente analizar la documentación gráfica para cotizar.

Además, estarán incluidos en el rubro todas las tareas y los materiales necesarios para su correcta ejecución, incluido el acondicionamiento del piso, sea colocación de hormigón de limpieza o tosca cemento o tosca para la base de la cámara, etc.

8.9. CONSTRUCCIÓN DE REGUERAS TRANSVERSALES Y LONGITUDINALES

Las regueras se construirán de acuerdo con los planos del proyecto (Láminas DP01, DP02 y detalles). Se tendrá especial cuidado en la colocación de marcos, tapas y soportes metálicos, los cuales ya galvanizados serán soldados entre sí mediante puntos de soldadura, previo al

hormigonado, para asegurar que se acomoden a la perfección y que no se producirán movimientos durante el proceso de colocación.

Es responsabilidad del Contratista la verificación estructural de todos los elementos de acuerdo con las condiciones de suelos, de instalación y de tránsito. Las cargas de tránsito a considerar para los colectores en calle serán presentadas por el Contratista y acordadas con la Dirección de Obra.

Cualquier modificación de lo previsto en el proyecto deberá ser discutida con la Dirección de Obra para resolver sobre la solución estructural correspondiente.

Para la conexión de las regueras a los registros proyectados, se seguirán los lineamientos de los planos generales DP01 y DP02 y detalles.

8.10. CUNETAS

Las cunetas serán triangulares con taludes 3H:1V. Se deberá garantizar las profundidades mínimas para el correcto funcionamiento del drenaje pluvial, realizando las correcciones del terreno que correspondan.

La excavación de cunetas está incluida a lo largo de toda la obra está incluida en los trabajos de excavación a depósito y deberán quedar conformadas entre las tareas de excavación y base granular, pero este trabajo no será objeto de pago específico debiendo ser prorrateado en la oferta.

La pendiente y altura mínima de las cunetas se presentan en los planos de proyecto.

8.11. REPLANTEO

Se procederá con especial cuidado al replanteo general de la obra.

El trazado y replanteo de los colectores, cámaras de inspección, bocas de tormenta, obras accesorias y verificación de cotas, serán realizados en base a los planos que integran el proyecto, pero atendiendo a los ajustes necesarios. Estos ajustes serán indicados y/o consultados con la Dirección de obra en el proceso de ejecución.

Por esta razón dentro de los trabajos en la etapa previa al inicio de las obras se pide:

- Replanteo de los colectores proyectados, las cámaras de inspección y bocas de tormenta a construir para cumplir con las cotas solicitadas en el proyecto.

- Colocación de no menos de 6 mojones para referencia de cotas que deberán ser ubicados en lugares a acordar con la dirección de obra. El plano de relevamiento deberá tener identificados estos niveles.

No se comenzarán los trabajos hasta que el replanteo general de la obra cuente con la aprobación de la Dirección de obra.

8.12. ETAPA DE OBRA

La obra de drenaje pluvial se enmarca en el proyecto general de regularización del asentamiento. Deberán coordinarse las tareas para ejecutar las obras de drenaje pluvial, saneamiento, agua potable y vialidad sin generar interferencias entre las obras y procurando realizar primero las obras de alcantarillado y luego las obras de Vialidad.

8.13. CATEOS

De ser necesarios, se realizarán los cateos que la Dirección de obra considere imperiosos para la correcta ejecución de la obra. Estos serán coordinados con la Dirección de obra en caso de ser necesario y serán a costo de la empresa contratista.

Deberán realizarse todos los cateos y/o excavaciones necesarias para asegurar la viabilidad de la obra, en relación a las interferencias que pudieran existir.