

## **SISTEMA DE DESAGÜES CLOCALES**

### **CIUDAD DE APOSTOLES**

#### **PROVINCIA DE MISIONES**

#### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE REDES COLECTORAS, COLECTORES CLOCALES Y ESTACIONES ELEVADORAS**

#### **CAPITULO 0.- GENERALES**

##### **ARTICULO 0. DISPOSICIONES GENERALES**

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Generales forma parte de los Documentos de Licitación.

##### **ARTICULO 0.1.- NORMAS**

Son parte integrante de este Pliego todas las normas Argentinas (IRAM, CIRSOC, Reglamento de Instalaciones Eléctricas, ENOHS, etc.) y las leyes, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes durante la ejecución de las Obras, relacionadas directa o indirectamente con las mismas.

El Oferente deberá indicar en su oferta las normas adoptadas y en los casos especificados en este Pliego adjuntar copia de las mismas.

##### **ARTICULO 0.2.- MANTENIMIENTO DEL SERVICIO**

El Contratista deberá programar la ejecución de las obras de manera tal que asegure la continuidad de los servicios existentes a los usuarios de agua, cloacas, telefonía, electricidad y cable TV, y todo otro servicio que se vea afectado por la ejecución de las obras., en términos tales que las interrupciones que indefectiblemente deban producirse, cumplan con los siguientes requisitos:

- 1) La programación sea aprobada por la inspección con una antelación no menor de 7 (siete) días corridos de producirse el hecho.

- 2) Los usuarios que sean afectados reciban notificaciones por escrito, en sus domicilios, en forma individual cada uno, con una antelación de no menor de 72 horas de producirse la interrupción.
- 3) Las interrupciones no se prolonguen por más de 12 horas, contadas a partir del momento en que se vean afectadas las características actuales de los servicios.

### **ARTICULO 0.3.- REFERENCIAS A OTRAS INSTALACIONES**

El Contratista deberá realizar las gestiones pertinentes ante las reparticiones y/o empresas de servicios públicos a los efectos de obtener información sobre las demás instalaciones existentes en la traza de los trabajos. Complementariamente realizará las excavaciones exploratorias de sondeo que considere necesarias a los efectos de verificar la ubicación precisa de las mismas.

Dicha información deberá tenerla en cuenta para la elaboración de los planos de ejecución a los fines de evitar interferencias con las demás instalaciones existentes y/o a realizar en el futuro.

Tanto los entorpecimientos o atrasos de obra que pudieran producirse por falta de información o errores sobre la ubicación de obras o instalaciones subterráneas, como los daños que pudieran ocasionarse a las mismas serán de responsabilidad del Contratista y los costos que pudieran derivarse de tales hechos estarán a su exclusivo cargo.

Las instalaciones y obras subterráneas que quedaren al descubierto al realizar las excavaciones, deberán ser conservadas por el Contratista, quien será el único responsable de los deterioros que por cualquier causa en ellas se produjeran, corriendo por su cuenta el pago de las reparaciones u otros gastos que por ese motivo tuvieran lugar. El Contratista deberá consultar los planos de las demás instalaciones existentes en la traza de los trabajos.

**ARTICULO 0.4.- TRABAJO FUERA DEL HORARIO NORMAL**

Deberá evitarse la ejecución de obras fuera del horario normal de trabajo, pero cuando el Contratista se proponga, con causa justificada, realizar trabajos correspondientes a las obras permanentes fuera del horario normal de trabajo, durante la noche, sábado, domingo o feriado, deberá solicitar autorización por escrito a la Inspección de Obras con 48 horas de anticipación como mínimo y no podrá trabajar en dichos horarios sin el permiso por escrito del Inspector; excepto cuando la obra sea inevitable o absolutamente necesaria para salvar vidas o bienes o para seguridad de las obras.

**ARTICULO 0.5.- ASPECTOS AMBIENTALES A CONSIDERAR**

La ejecución de los trabajos conlleva una serie de aspectos que influyen negativamente en el medio ambiente. El Contratista deberá prever acciones tendientes a mitigar y/o eliminar estos efectos negativos evitando molestias innecesarias a la población.

Los aspectos a tener en cuenta se detallan a continuación:

- a) Incremento de la contaminación del aire: por la operación de maquinaria vial pesada, vehículos de transporte y equipos auxiliares que operen con motores de combustión interna que pudieran emitir contaminaciones gaseosas como monóxido de carbono, material particulado, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.
- b) Generación de residuos sólidos: por las actividades propias de las obras (desmante, movimientos de tierra y operaciones diversas) sumadas a los consumos de los trabajadores que constituirán una fuente de residuos sólidos.
- c) Incremento del nivel sonoro: a raíz de la operación de máquinas y equipos necesarios para la realización de las obras que producirán un incremento del nivel sonoro del medio.
- d) Riesgos de accidentes de trabajo: entre los cuales cobran mayor importancia los derivados de la operación de cargas suspendidas sobre el personal, estibaje y montaje de los tubos, desmoronamiento de excavaciones y taludes, caídas de personas desde altura, empleo de motosierras, talado de árboles, operación de vehículos y maquinaria vial (topadoras, cargadoras, motoniveladoras, camiones, camionetas, etc.) shock eléctrico en baja, media y alta tensión, trabajos en áreas inundables con sistemas de bombeo para achique, equipos sometidos a presión, explotación de canteras, etc..

e) Riesgo de accidentes de tránsito: generados por el traslado de los grandes equipos, de tubos, de maquinarias e insumos a usar en la obra y por el transporte diario de trabajadores.

f) Riesgo de incendios: por la actividad de obradores y campamentos que aumentan la posible ocurrencia de incendios en la zona de afectación de las obras.

En base al listado precedente y a otra acción que pudiera entorpecer el normal funcionamiento del ecosistema reinante en la zona de obra, el Contratista deberá plantear medidas tendientes a mitigar y/o impedir que las mismas actúen negativamente sobre el medio.

Estas acciones serán puestas a consideración de la Inspección la cual será la encargada de llevar el control de su cumplimiento.

A modo de sugerencia se presentan aquellas acciones que se consideran más importantes y que deberán cumplirse de manera estricta a fin de garantizar que durante el tiempo que duren los trabajos de la obra no se afecte de manera negativa al medio ambiente y a las personas que habitan en el mismo.

a) Implementación de un programa de control de contaminación del aire que contemple entre otras medidas un adecuado mantenimiento de los motores de combustión de la maquinaria empleada.

b) Cuidar de cubrir la carga de los camiones que transportan tierra y materiales pulverulentos.

c) Uso y mantenimiento adecuado de escombreras, rellenos.

d) Instalación de infraestructura sanitaria para el manejo de efluentes cloacales y residuos alimentarios, bateas colectoras en depósitos para combustibles líquidos y transformadores, etc.

e) Cerramiento y señalización de los distintos frentes de la obra a través de cercos para impedir el ingreso de personal ajeno a la misma.

- f) Puesta en marcha de un Programa de Corte de Infraestructura de Servicios que buscará en base a una acción planificada reducir al mínimo posible el tiempo de afectación de los servicios y tomar todas las prevenciones del caso para evitar accidentes durante los trabajos.
- g) Contar en el obrador con herramientas y accesorios para enfrentar cualquier tipo de siniestros tales como incendios, derrumbes de excavaciones, etc., tales que permitan una rápida respuesta al problema. Así mismo el personal deberá estar equipado correctamente con ropa de trabajo adecuada, botines con puntera de acero, cascos, guantes, máscaras, protectores auditivos, arneses, y cualquier otro accesorio que resulte necesario para la ejecución de sus tareas.

**ARTICULO 0.6.- OBRAS A EJECUTAR EN LA VÍA PÚBLICA O EN TERRENOS BAJO OTRAS JURISDICCIONES**

El Contratista deberá coordinar la realización de las obras con la autoridad comunal, provincial o nacional, según corresponda, a los efectos de su ajuste con los planes de dichos organismos con el objeto de reducir al mínimo los inconvenientes a causar a la población, cumpliendo con las normas y ordenanzas vigentes.

El Contratista deberá efectuar las gestiones necesarias ante las autoridades que correspondan para la obtención de todos los permisos para llevar a cabo las obras previstas en el Contrato.

Los entorpecimientos o atrasos de obra que pudieran producirse por la demora del Contratista en realizar las gestiones mencionadas, no serán tenidas en cuenta como causal para reclamos

**CAPITULO 1.- INSTALACIONES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS****ARTICULO 1.1.- OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS, ALCANCES**

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas:

- a) Construir los obradores y campamentos, cumpliendo con todas las exigencias especificadas en las leyes y disposiciones vigentes.
- b) Construirá las comodidades necesarias para poder llevar a cabo las obras objeto de este Pliego, cumpliendo con todas las exigencias en él establecidas.
- c) Establecer un sistema de vigilancia total de la obra.
- d) Instalará los carteles de obra.

Dentro de los quince (15) días de firmado el Contrato, deberá presentar para su aprobación a la Inspección, los planos de detalle y ubicaciones de todas las obras transitorias aquí especificadas.

La construcción de las obras transitorias deberá hacerse dentro de los plazos fijados en el cronograma de obra aprobado.

En el caso de construir obras transitorias dentro del sitio de la obra, éstas deberán ser demolidas y sus escombros retirados de la misma antes de la recepción definitiva, debiendo restituir la conformación y aspecto de las superficies ocupadas al que presentaban antes de su utilización.

Los materiales resultantes de estas demoliciones pasarán a ser propiedad del Contratista en el estado en que se encuentren.

### 1.1.1 Obrador y Servicios

El Contratista deberá construir el obrador para cubrir todas las necesidades de la obra incluyendo oficinas, comodidades para el personal, depósitos, plantas de construcción, instalaciones para el abastecimiento de agua potable y energía eléctrica, talleres de mantenimiento de equipos, etc.

El Oferente deberá tener en cuenta que el Contratante no proveerá energía eléctrica, agua potable para consumo humano, agua para construcción ni otros servicios. Será por cuenta del Contratista la obtención de las fuentes de agua y energía, como así también las redes, elementos de conducción y los gastos de consumo.

El Contratista asegurará la provisión de agua potable y servicios sanitarios para el personal en el lugar de la obra y durante todo el tiempo que dure su construcción.

Las áreas donde el Contratista ubique sus obradores y depósitos, serán acordadas oportunamente con la Inspección.

### 1.1.2 Inspección de Obras

El Contratista deberá indicar el sector dentro del obrador en el cual se deberá instalar la Inspección de Obras.

### 1.1.3 Laboratorios de Ensayos

El Oferente deberá incluir en su oferta los antecedentes de laboratorios de ensayo de materiales y hormigones, donde realizará durante el período de ejecución de la obra los correspondientes ensayos exigidos en este Pliego y por la Inspección.

Dichos laboratorios deberán ser de reconocida trayectoria y contar con la aprobación de la Inspección.

El Contratista deberá contar en obra con los elementos necesarios para realizar los ensayos sobre hormigón fresco.

En la ejecución de los ensayos, los gastos que demanden la obtención de las muestras, su transporte al laboratorio externo a obra y los análisis y pruebas que sea necesario realizar, estarán a cargo del Contratista.

Los costos de los ensayos estarán incluidos en los precios de los correspondientes ítems.

#### 1.1.4 Instrumental de Obra

El Oferente deberá incluir en su oferta un listado completo del instrumental de obra que deberá tener y facilitar en cualquier momento a la Inspección.

Dicho instrumental deberá incluir teodolitos, niveles, miras telescópicas, cintas métricas, juegos de fichas, jalones, estacas, etc.

El Contratante no reconocerá ningún gasto para compensar la amortización de dichos elementos, fuera de los considerados en los distintos ítems, debiendo estar incluidos en los mismos sin derecho a reclamo alguno por pago de estos equipos.

#### 1.1.5 Interrupción del Tránsito - Medidas de Seguridad

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, previa autorización municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores cuyo texto, número y lugar en donde deberán colocarse a fin de encausar el tránsito para salvar la interrupción, deberá contar con la aprobación de la Inspección. En los lugares de peligro y/o en las posiciones que indique la Inspección se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche luces adecuadas para ese fin en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente; a tal fin no podrá utilizarse energía eléctrica con tensión superior a 24 voltios. Las excavaciones practicadas en las veredas, si quedan abiertas por la noche, deberán quedar cubiertas en su totalidad con entablonados, siendo la separación mínima de luz libre entre tablas de 5 centímetros. También se deberá dejar vallada toda la zanja con vallas y cinta peligro.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente numeral y además se hará pasable a una multa diaria equivalente al 1 ‰ (uno por mil) del monto total del contrato por día de incumplimiento, pudiendo la Inspección tomar, en caso de incumplimiento, las medidas que crea conveniente por cuenta del Contratista, sin necesidad de notificación previa.



El Contratista deberá ejecutar y mantener pasarelas peatonales con baranda, que permitan el acceso a cada vivienda en forma permanente y segura. Igualmente y en condiciones análogas se asegurará el acceso de vehículos a las entradas previstas para ese fin o se preverá guardia de seguridad en el caso de que los vehículos deban quedar en la vía pública.

Estos accesos, en las condiciones marcadas, deberán mantenerse mientras duren las afectaciones producidas por la obra.

Las excavaciones que afecten el tránsito vehicular por las calles de la ciudad, podrán quedar abiertas únicamente cuando se esté trabajando en las mismas y el resto del tiempo deberán encontrarse tapadas con chapones o pasarelas adecuadas, a fin de que provisoriamente se restablezca la circulación de vehículos, en caso de ser factible.

En todos los casos se mantendrán las indicaciones al tránsito que indique la Inspección, propuestas o no por el Contratista.

Durante la excavación de zanjas y durante su mantenimiento las mismas deberán ser delimitadas con cerramientos provisorios que aseguren una circulación, en la zona inmediata, segura y libre de peligros, cerramientos que deberán mantenerse hasta que se haya rellenado totalmente la excavación, y terminado la totalidad del tramo en construcción.

Está totalmente prohibida la realización de obras que afecten total o parcialmente el tránsito peatonal y/o vehicular en dos calles sucesivas que tengan fijado el mismo sentido de circulación, sin tener el correspondiente permiso municipal y las medidas de seguridad y de desvíos de tránsito aprobadas por Inspección y Municipio.

Todas las afectaciones que produzcan las obras al tránsito peatonal y/o vehicular deberán ser señalizadas con los letreros indicadores de desvíos, alertas y toda otra información de utilidad. Todas las indicaciones, balizas, etc., que disponga colocar el Contratista deberán ser detalladas en un plano, el que deberá ser aprobado por la Inspección de Obra.

Serán de aplicación las disposiciones municipales respectivas y la legislación de higiene y seguridad del trabajo, las que el Contratista declara conocer en todos sus contenidos y alcances por el mero hecho de haber presentado propuesta a la licitación y consecuentemente conformidad a las disposiciones del presente Pliego.

Antes del inicio de los trabajos en cualquier frente de obra, el contratista deberá tener a disposición los elementos mínimos de seguridad en cantidad y calidad adecuados y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. No se permitirá el comienzo de las operaciones si dichos elementos son insuficientes y/o inadecuados a juicio de la Inspección.

Sin perjuicio de lo anterior, si durante el desarrollo de los trabajos la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas de plazo.

## **CAPITULO 2.- MATERIALES**

### **ARTICULO 2.1.- HORMIGON SIMPLE Y ARMADO**

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, la toma y ensayo de muestras de dichos materiales, los métodos de elaboración, colocación, transporte y curado, y los requisitos de orden constructivo, de calidad y control de calidad de los hormigones simples y armados, correspondientes a todas las estructuras resistentes a ejecutar en el sitio de las obras que forman parte de la presente licitación, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201-2005: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos vigente desde al año 2013. Asimismo cumplirán con las normas Argentinas para Construcciones Sismo resistentes INPRES-CIRSOC 103 y sus correspondientes Modificaciones y Anexos.

#### **2.1.1 De los Materiales**

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

Todos los costos derivados de estos ensayos estarán a cargo exclusivo del Contratista.

### **2.1.1.1 Cemento**

Los cementos a utilizar deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos 2005.

Los cementos serán del tipo portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad. Para los hormigones se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados a la edad de 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m<sup>2</sup>.

Queda terminantemente prohibida la mezcla de cementos de distinta procedencia. A tal efecto el Contratista deberá notificar a la Inspección cada vez que ingrese cemento a obra, adjuntando copia del remito correspondiente donde individualice cantidad, fecha de expedición y procedencia.

En caso de recepciones de cemento de distinto origen, los mismos serán almacenados en acopios separados. No se admitirán tiempos de almacenado superiores a los sesenta (60) días.

### **2.1.1.2 Áridos**

Los áridos finos y gruesos deberán responder a la reglamentación del CIRSOC 201 y sus Anexos.

Cuando un agregado que al ser sometido a ensayos (CIRSOC 201-2005) sea calificado como potencialmente reactivo, deberá procederse de acuerdo con lo indicado a continuación:

- a - Se reemplazarán los agregados, total o parcialmente, por otros no reactivos.
- b - Se agregará al mortero u hormigón un material que haya demostrado, mediante ensayos realizados por el laboratorio que designe la Inspección, que es capaz de impedir que se produzcan expansiones perjudiciales provocadas por la reacción alcali-agregado.
- c - El contenido total de alcalis del cemento, expresado como óxido de calcio, será menor de 0,6%

Iniciados los trabajos, el Contratista deberá ir solicitando los pedidos de acopios cada vez que ingresen a obra áridos finos y gruesos.

### **2.1.1.3 Aceros**

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Las barras serán de acero tipo ADN - 420, designación abreviada III DN.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500, designación abreviada IV C.

### **2.1.1.4 Agua**

El agua empleada para mezclar y curará los morteros y los hormigones deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

### **2.1.1.5 Aditivos**

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos.

En todas aquellas estructuras de hormigón en contacto con líquido ser obligatorio el agregado de los siguientes aditivos: un incorporador de aire, tipo FROBE C de Sika o igual calidad, y un super fluidificante, tipo SIKAMENT de Sika o igual calidad.

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos.

Como es de uso obligatorio la incorporación de superfluidificante en todas aquellas estructuras en contacto con líquido, deberá tenerse en cuenta que el efecto producido por este aditivo desaparece en poco tiempo, por lo cual tendrá que preverse la colocación y compactación del hormigón inmediatamente después del mezclado.

La Inspección podrá admitir, en caso de ser justificado el uso de otros aditivos, pero queda a criterio de ésta su aceptación o no.

El Contratista propondrá a la Inspección para su aprobación, con anticipación suficiente, los tipos de aditivos a utilizar; no se permitirá sustituirlos por otros de distinto tipo o marca sin una nueva autorización escrita previa.

Cuando el hormigón contenga dos o más aditivos, antes de su utilización, se demostrará mediante ensayos que el empleo conjunto de ellos no interfiere con la eficiencia de cada producto, ni produce efectos perjudiciales sobre el hormigón.

No se permitirá la incorporación de aceleradores de fragüe.

### 2.1.2 De los Hormigones

Los hormigones deberán cumplir con todas las características y propiedades especificadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos. Cada clase de hormigón, definido en el Cuadro nº 1 tendrá composición y calidad uniforme.

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

El Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras del Reglamento CIRSOC 201-2005 Tomo 1 y que se refiere a los estudios y ensayos previos realizados para la determinación racional de la composición de los hormigones a emplear en la obra.

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

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

- \* Sobre hormigón fresco:
  - Asentamiento del hormigón fresco
  - Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal
  - Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
- \* Sobre hormigón endurecido:
  - Resistencia a la rotura por compresión del hormigón endurecido.

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

También se realizarán ensayos cada vez que se requiera modificar la composición de un hormigón o que se varíe la naturaleza, tipo, origen o marca de sus materiales componentes.

Los ensayos se efectuarán en obra o en el lugar que fije la Inspección, bajo su contralor y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

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

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

### CUADRO nº 1

#### CALIDAD DE LOS HORMIGONES

ESTRUCTURA	HORMIGON CLASE DE RESISTENCIA	$f'_{ck}$ (MPA)
Cámaras de bombeo	H-20	20
Bocas de registro Cordones y cunetas	H-20	20
Cámaras de acceso para desobstrucción, cámaras de cambio de dirección, de pendiente, de alineamiento, etc.		

Cámara: para válvulas (esclusas, etc.): desagüe y limpieza, etc.		
Postes de cercos	H-20	20
Losas de protección de cañerías bajo calzadas		
Anclajes de piezas especiales y válvulas		
Bases de postes y cercos		
Hormigón de limpieza y relleno	H-15	15

t'bk: resistencia cilíndrica característica a la compresión, a los 28 días del colado.

Las estructuras de hormigón simple y armado, se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones y detalles indicados en los Planos de Ejecución, en los planos de detalles y planillas de armadura que presente el Contratista y sean aprobados por la Inspección.

Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.

Las deficiencias que existieran, deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta a satisfacción de la Inspección, la que podrá exigir la ejecución de morteros de cemento y arena, de cemento puro, la colocación de morteros listos para usar o pinturas y revestimientos epoxídicos según los casos. Estos trabajos se considerarán incluidos dentro de los precios contractuales.

El hormigón de todas las estructuras será vibrado. Este se ejecutará con vibradores neumáticos, eléctricos o magnéticos cuya frecuencia sea regulable entre 5.000 y 9.000 oscilaciones completas por minuto.

El tipo, marca y número de aparatos vibradores a utilizar y su forma de aplicación, como así su separación, se someterán a la aprobación de la Inspección, la cual podrá ordenar las experiencias previas que juzgue necesarias. El Contratista deber tener en cuenta, al ejecutar los encofrados, el aumento de presión que origina el vibrado y deber tomar todo género de precauciones para evitar que durante el mismo, escape la lechada a través de las juntas del encofrado.

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

Las juntas de contracción y dilatación deberán ejecutarse de acuerdo con los planos, y su precio estará incluido en los precios de los respectivos hormigones.

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 y sus correspondientes Anexos del CIRSOC 201-2005

El Oferente deberá especificar en su oferta el método para elaborar, transportar, colocar y vibrar el hormigón, detallando las características de los equipos que utilizará.

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

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

La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será de 30°C, pero se recomienda no superar los 25°C.

Todas las estructuras serán protegidas de la evaporación superficial mediante la aplicación de membranas de curado.

No se admitirá hormigonar en días de lluvia y en caso de ocurrir esto, inmediatamente deberán obligatoriamente protegerse las superficies expuestas de los hormigones utilizando un método adecuado de tapado total que impida la alteración, por el agua de lluvia, de cualquiera de las propiedades del hormigón.



### 2.1.3 De los Encofrados

Todas las estructuras de carácter temporario (apuntalamiento, cimbras, encofrados, andamios y otras similares) en lo referente a su proyecto y construcción, tolerancias y remoción, como así también la terminación superficial de las estructuras y la reparación de los defectos de terminación superficial, el presente Artículo está complementado con lo que al respecto está especificado en el Capítulo 12 y Anexo del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

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

El proyecto, cálculo y construcción de los apuntalamientos, cimbras, encofrados, andamios y otras estructuras temporarias, serán realizados bajo la total responsabilidad del Contratista. Los cálculos y planos correspondientes formarán parte de los documentos de obra, y se mantendrán a la vista, conjuntamente con el resto de la documentación técnica.

Las tareas de hormigonado no se iniciarán si previamente la Inspección no ha aprobado los mencionados planos y memorias de cálculo. La aprobación no exime al Contratista de la total responsabilidad que le incumbe.

Los encofrados tendrán las formas, dimensiones niveles y alineamientos necesarios para moldear las estructuras, de modo tal que ellas resulten de las dimensiones y formas indicadas en los planos. Serán resistentes, rígidos y suficientemente indeformables y estancos como para que las estructuras resulten de las formas y dimensiones establecidas en los planos, y también para evitar pérdidas de mortero durante las operaciones de moldeo de aquellas. Se construirán con maderas, chapas metálicas u otros materiales igualmente satisfactorios. En el caso de ser de madera, la calidad de la misma no será inferior a la del pino Paraná y además, para los hormigones que deban quedar a la vista deben tener una terminación para ello debe cumplirse lo establecido en el Anexo del Capítulo 12 del Reglamento. No se permitirá la utilización de madera mal estacionada.

Los encofrados deberán ser estancos para evitar las pérdidas de mortero durante el moldeo de las estructuras.

Además, los encofrados de las estructuras en contacto con líquido deben garantizar, al ser removidos, superficies perfectamente lisas. Si a criterio de la Inspección dicha lisura no es adecuada, las superficies deberán ser revocadas por cuenta del Contratista a satisfacción de aquella. El costo de dichos trabajos se considerará dentro de los precios contractuales.

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

En todos los ángulos y rincones de los encofrados se colocarán chaflanes o cuñas triangulares de 2,5 x 2,5 cm de madera cepillada.

No se permitirán ataduras que atraviesen el hormigón.

Cuando se comprueba antes o durante la colocación del hormigón, que los encofrados adolecen de defectos evidentes o no cumplan las condiciones establecidas, se interrumpirán las operaciones de colocación del hormigón. Las mismas no serán reiniciadas hasta tanto no se hayan corregido las diferencias observadas.

Las tareas de remoción no serán iniciadas si la resistencia media del hormigón de la estructura determinada mediante el ensayo de probetas moldeadas, estacionadas y curadas de acuerdo con lo establecido en el Artículo 7.6. del Reglamento, no ha alcanzado por lo menos el 75 % de la resistencia característica especificada, o bien el doble de la resistencia necesaria para resistir las máximas tensiones que aparecerán en la estructura en el momento de la remoción. De las dos alternativas indicadas, prevalecerá la que requiera una mayor resistencia del hormigón. La remoción se realizará cuidadosamente y gradualmente, sin aplicación de golpes ni de vibraciones, mediante métodos y procedimientos que solamente se traduzcan en esfuerzos estáticos.

Sin perjuicio de lo anterior la Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectuó el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con la aprobación escrita de la Inspección.

El hormigón que por cualquier motivo hubiese resultado superficialmente defectuoso, será eliminado y reemplazado por otro hormigón o por un mortero de calidad adecuada. Todas las reparaciones serán realizadas sin afectar en forma alguna la resistencia, durabilidad, condiciones de servicio, aspecto y seguridad de las estructuras.

Todos los trabajos que resulten necesarios realizar para reparar superficies de los hormigones afectados por deficiencias constructivas o derivados de los materiales utilizados en la ejecución de los encofrados, serán por cuenta del Contratista.

#### 2.1.4 De las Armaduras

La armadura deberá estar libre de escamas, aceites, grasas, arcilla o cualquier otro elemento que pudiera reducir o suprimir la adherencia.

Todas las barras de la armadura serán colocadas de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto estructural. Formarán asimismo parte del suministro y montaje los espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para asegurar debidamente la armadura.

Se cuidará especialmente que todas las armaduras y ataduras de alambre queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón.

### **ARTICULO 2.2.- MORTEROS**

#### 2.2.1 Cemento Portland

Los cementos serán del tipo Portland normal, de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1503. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de (veintiocho) 28 días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m<sup>2</sup>.

### 2.2.2 Cemento de Albañilería

Es el material obtenido por la pulverización conjunta de clinker portland y materiales que careciendo de propiedades hidráulicas y/o puzolánicas, mejoran la plasticidad y la retención de agua haciéndolos aptos para trabajos generales de albañilería. Deberá cumplir con la norma IRAM 1685.

No deberá ser empleado, de modo alguno para sustituir a los cementos portland en las estructuras portantes.

Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento portland normal y los ensayos son los estipulados en las normas IRAM 1679 y 1885.

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

### 2.2.3 Cal Aérea

Serán de marca aceptada por el Contratante y se proveerán en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberán presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberán ser protegidas en la obra hasta el momento de su empleo.

Estas cales deberán cumplir con la norma IRAM 1626 Cal Aérea Hidratada, en polvo para Construcción.

### 2.2.4 Arenas

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o térreo, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia.

Responderán a las normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.

### 2.2.5 Preparación de Morteros

En el Cuadro nº 2 de este capítulo se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

En la dosificación de los componentes, se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20% de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra.

No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

La Inspección podrá autorizar, por excepción, el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia.

Mediante el amasado mecánico, se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener mezcla íntima y de aspecto uniforme.

## CUADRO Nº 2

### COMPOSICION DE MORTEROS

(Relaciones en Volumen) MORTERO	CEMENTO	CAL		ARENA			USOS
		AEREA	HIDRAULICA	FINA	MEDIA	GRUESA	RECOMENDADOS
E			1			4	Cimientos y mampostería de elevación en ladrillos comunes
G	1		1			5	Pilares, arcos y bóvedas en ladrillos comunes
H	1			2		1	Aislaciones hidrófugas (con material hidrófugo)

K	1				3		Mampostería hidráulica. Azotadas. Toma de juntas. Asiento de vigas y armaduras.
L	1				4		Azotado sobre metal desplegado.
N	1/4			3			Enlucido interior
O	1/2	1		3			Enlucido interior
P	1/2	1			3		Jaharro interior
Q	1/2	1			3		Jaharro exterior
R	1			1			Jaharro impermeable
S	1			2			Enlucido impermeable

NOTA: en los morteros E,F,G,M,P y Q podrán ser sustituidos los aglomerados por cemento de albañilería.

La duración del amasado no será en ningún caso menor de un minuto las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

El amasado a brazo se hará sobre pisos resistentes e impermeables. Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres veces, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se le agregarán los materiales en pasta y el agua en forma regular batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras.

Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada obra a fin de evitar los fisuramientos resultantes del uso de materiales diferentes.

### **CAPITULO 3.- ESTRUCTURAS DE HORMIGON**

Este Capítulo se refiere a las especificaciones técnicas que se tendrán en cuenta para los estudios, proyectos, normas y ensayos de aplicación de las estructuras de hormigón como así también su construcción y forma de medición y pago.

#### **ARTICULO 3.1.- FUNDACIONES**

El Contratista efectuará los estudios de suelos, mínimo dos por cada estructura, y propondrá el tipo de fundación para las distintas estructuras de la obra licitada, el mismo deberá ser aprobado en cada caso por la Inspección. Esta podrá exigir más cantidad de estudios de suelo si así lo considera necesario. El costo de los mismos no tendrá pago adicional alguno, y estará distribuido en los distintos items del presupuesto.

No se aceptarán reclamos de pagos adicionales por cambios en las características de la fundación que surjan durante la ejecución de la obra, derivados de errores, omisiones o criterios inadecuados de diseño de las fundaciones o evaluación de su costo en la etapa de preparación de la oferta.

#### **ARTICULO 3.2.- PROYECTO ESTRUCTURAL**

El Contratista deberá efectuar el proyecto estructural, explicitar y especificar el método constructivo y será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los diferentes documentos de la licitación son sólo indicativas.

El proyecto se realizará según los Reglamentos Recomendaciones y Anexos del CIRSOC 201-2005 e INPRES-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no inferior a treinta (30) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

El proyecto estructural estará integrado por una memoria técnica y el conjunto de planos de las estructuras, con sus cortes y planta, en escalas que permitan identificar perfectamente todos los detalles.

A los efectos de la estabilidad de las estructuras serán consideradas únicamente las cargas de peso propio y las demás cargas sólo cuando resulten desfavorables.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101.

Las condiciones de resistencia al sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, siguiendo para el proyecto las recomendaciones del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Se tomarán en cuenta, también las cargas debidas al método constructivo que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos, las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las siguientes normas:

TEMA	NORMAS
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H <sup>º</sup> A <sup>º</sup>	CIRSOC 201-2005
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H <sup>º</sup> Pretensado	CIRSOC 201-2005
Aceros para hormigón	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	INPRES CIRSOC 103



Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101-2005

En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte –Rozamiento
- Volcamiento
- Deslizamiento

En el proyecto de estructuras destinadas a contener líquidos se prestará especial cuidado a todos aquellos aspectos de diseño y constructivos (tensiones de cálculo, granulometría, etc, que mejoren las condiciones de fisuración y porosidad del hormigón terminado.

El costo que demande el proyecto estructural y los estudios de suelo se considerarán incluidos proporcionalmente en los distintos ítem del Programa de Actividades y no dará lugar a reclamo de pago adicional alguno ante el Contratante.

### **ARTICULO 3.3.- ESTRUCTURAS DE HORMIGON SIMPLE Y ARMADO**

#### **3.3.1 Alcances**

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas. comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón simple y armado, incluyendo fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

#### **3.3.2 Aspectos Constructivos**

Además de lo antes especificado en el presente Pliego, la ejecución de las estructuras de hormigón se ajustarán a las siguientes características.

Los hormigones que no queden a la vista, es decir que reciban algún tratamiento superficial (membranas o revoques), se trabajarán con tablas comunes para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al artículo 12.2 del Reglamento CIRSOC 201 Tomo 1.

Antes de proceder a la colocación del hormigón el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los artículos 10.1 a 10.3 inclusive, del Reglamento CIRSOC 201-2005 - Tomo 1.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y se regará abundantemente el tiempo que fije la inspección y que no será inferior a ocho (8) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el artículo 10.4 del Reglamento CIRSOC 201-2005, Tomo 1.

### 3.3.3 Consistencia del Hormigón

La Inspección hará ejecutar ensayos de consistencia en el número y a intervalos que ella determine para cada caso y a costa del Contratista los ensayos de consistencia se compondrán de la prueba de asentamiento al cono.

En todas aquellas estructuras de hormigón armado en contacto con líquido será obligatorio el agregado de incorporador de aire y de superfluidificante. Para estos hormigones se limitará el asentamiento máximo a 20 cm.

El Contratista someterá a la Inspección, con anticipación suficiente al momento de iniciación de la construcción de las estructuras, los valores de asentamiento de los distintos tipos de hormigón a emplear en la obra. Dichos valores no podrán superar a los establecidos en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos y a lo dispuesto en el presente Pliego.

### 3.3.4 Resistencia del Hormigón

El hormigón deberá ser dosificado para garantizar, como mínimo, la resistencia característica mínima a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 y según la clase de hormigón especificada por los planos y por este Pliego para cada estructura.

### 3.3.5 Toma de Muestras

Será obligatorio tomar una serie de muestras por cada estructura de hormigón colocado, las muestras serán tomadas en el lugar de colocación del mismo, a fin de asegurar que el hormigón de las muestras sea de la misma calidad que el de la obra.

La Serie de muestras estará formada por seis (6) cilindros (15 cm x 30 cm) que serán ensayados: tres (3) a los 7 días y tres (3) a los 28 días (28 días). Cada resultado del ensayo será el promedio de la resistencia de las tres probetas de una muestra.

En todos los casos, se deberá cumplimentar las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 Tomo 1.

### 3.3.6 Condiciones de aceptación de las estructuras terminadas

Respecto a las condiciones de aceptación de las estructuras terminadas, tolerancias respecto a dimensiones lineales, cotas, niveles, recubrimiento de armaduras, resistencias, etc., tendrá plena vigencia lo estipulado en el Capítulo 8 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

El hormigón de obra tendrá por lo menos la resistencia característica a compresión establecida en los planos, el Reglamento y demás documentos del proyecto. Dicha resistencia será la correspondiente a la edad de 28 días o a la edad que se indique en los mencionados documentos, pero no es necesario calcularla, como se aclara en el Art. 6.6.2.1. del Reglamento.

Realizados los ensayos de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego; se clasificará el hormigón a usar en la presente obra como:

a) De Aceptación:

Cuando los ensayos demuestren que éste posee la resistencia exigida en pliegos.

b) De rechazo:

Cuando la resistencia obtenida se aparte de más del 10 % (diez por ciento) en menos de la exigida en los Pliegos o por el Reglamento.

Ante tal circunstancia se exigirá la demolición de todo el hormigón en esas condiciones, salvo que la Contratista, garantice la estabilidad estructural, mediante la presentación de los cálculos y/o ensayos dirigidos y rubricados por un profesional de reconocida idoneidad en el tema, además de subsanar el déficit de calidad del hormigón asegurando su propiedad especial de impermeabilidad o resistencia a las agresiones físico – químicas, etc., según corresponda y de acuerdo a los objetivos con que fue diseñada, mediante la aplicación de elementos o métodos correctivos (membranas, pinturas, etc.) aptos para el fin previsto y previo consentimiento de la Inspección, todo lo cual será a exclusiva cuenta del Contratista.

No obstante, será exclusivamente la Inspección de Obra quien podrá optar entre recibir parcial o totalmente u ordenar a la Contratista la demolición de la obra de hormigón y su reemplazo por otra que cumpla las especificaciones exigidas por los ensayos de control, y que satisfagan las tolerancias fijadas. La Contratista no tendrá derecho a ningún reclamo.

### 3.3.7 Forma de medición y pago

La medición y el cómputo de las estructuras de hormigón se realizará por metro cúbico según las dimensiones definidas en los Planos de Ejecución.

La medición y liquidación de las estructura de hormigón se realizará incluyendo todos los trabajos y materiales especificados en este artículo y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

Salvo que se indique una forma distinta en otra parte de este pliego o en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, se certificará de acuerdo a la proporción entre el cómputo del trabajo realizado en el período mensual considerado y el cómputo total del ítem correspondiente, aplicada al precio total de dicho ítem indicado en el Programa de Actividades. Para el caso de las estructuras destinadas a contener líquidos se certificará hasta el 70% del monto resultante una vez desencofrada y aceptada, y el 30% restante después de haber concluido satisfactoriamente las pruebas de estanqueidad. En las restantes estructuras se liquidará el 100% una vez verificada la terminación y la aceptación de las mismas.

**CAPITULO 4.- REDES Y CONDUCCIONES CLOACALES****ARTICULO 4.1.- REPLANTEO PLANIALTIMETRICO**

El Contratista procederá a efectuar el replanteo planialtimétrico de la traza o del área donde se implantarán las conducciones. Dicho replanteo deberá hacerlo con una antelación no inferior a 7 (siete) días a la iniciación de cada uno de los frentes de trabajo.

**ARTICULO 4.2.- EXCAVACION DE ZANJAS PARA INSTALACION DE CAÑERIAS EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO****4.2.1 Descripción General**

Las presentes especificaciones son aplicables a la excavación de zanjas para todas las cañerías correspondientes a los diversos ítems del Presupuesto

Por la sola presentación de su oferta, se considera que el Oferente ha efectuado los relevamientos y estudios necesarios y conoce perfectamente las características de los suelos de todos los lugares donde se efectuaran las excavaciones, lo que significa que al futuro Contratista no se le reconocerá, bajo ninguna circunstancia, el derecho a reclamar por las excavaciones ya sea en roca, suelo ñau u otro tipo de suelo, mayores precios que los que haya cotizado en su oferta

La excavación de zanjas para la instalación de cañerías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: rotura de pavimentos, cunetas, cordones y veredas; el replanteo y la nivelación geométrica del terreno a lo largo de las trazas de los conductos; la excavación en los distintos tipos de suelo:

- a) roca con composición litológica: alveolar masiva, brecha, etc. así como con distintos grados de alteración y fracturamiento
- b) suelo del tipo ñau con cualquier grado de compactación, humedad, desmoronable, presencia de napa y/o vertientes, etc.;
- c) cualquier otro tipo de suelo, con cualquier situación de napa freática, de vertientes, de agua de lluvia, de estabilidad, etc.;

d) el empleo de explosivos para la disgregación del terreno en los lugares donde fuese necesario y la cantidad de veces que fuera necesario; el empleo de equipos de excavación con martillos neumáticos y/o martillos percutores; los enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantener la misma estable; la eliminación del agua freática y/o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las cañerías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar para evitar accidentes a los operarios, a las actividades de la ciudad y al tránsito; la ejecución de drenes en el fondo de la zanja de 0,15 m de espesor mínimo con piedra partida de tamaño 9/20 y el recubrimiento con membrana geotextil en todo el perímetro del dren, estos drenes se harán en aquellos suelos con napa freática y del tipo rocoso, ñau u otro si correspondiera y a solo juicio de la Inspección; el reemplazo del suelo rocoso y del tipo ñau por suelo apto en la totalidad de la zanja; la sobre excavación de 0,10 m incluyendo el relleno con suelo arenoso en los fondos de la zanja; el relleno a mano y mecanizado del mismo con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta el sitio propuesto por el Contratista y aprobado por la Inspección de acuerdo a lo indicado en el presente Pliego, incluyendo su desparramo; la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de lo aquí especificado.

#### 4.2.2 Trabajos Previos a la Excavación

El Contratista deberá realizar las gestiones necesarias ante Organismos y las Empresas de servicios públicos para definir la posición de las diferentes instalaciones que puedan interferir con el tendido de la red de colectoras.

Quedará asimismo a su cargo las tareas de sondeos y relevamiento de datos requeridos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas. Esta tarea es obligatoria y no se permitirá la apertura de zanja si previamente no se han realizados sondeos de otras instalaciones, como mínimo cuatro(4) cada 100 metros.

La ubicación planimétrica del eje de la traza de las cañerías de la red, será definida en oportunidad de ejecutar por el Contratista los Planos de Ejecución a fin de tener en cuenta la existencia de obstáculos, conductos u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en los Planos de Licitación, todo lo cual deberá merecer la aprobación escrita de la Inspección de Obra.

Las variaciones de volúmen que pudieran surgir como consecuencia de lo expresado en el párrafo precedente se considerarán evaluadas por el Contratista e incluidas en el precio de la oferta, razón por la cual no se admitirán reclamos de indemnizaciones o compensaciones por tal concepto.

Una vez aprobada por escrito la ubicación definitiva del eje de las trazas, se procederá a efectuar la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también la eliminación de árboles, arbustos y toda vegetación que, a juicio de la Inspección, pueda invadir la zona de trabajo. El ancho de limpieza será definido por la Inspección de Obra. El destino final del material orgánico correrá por cuenta del Contratista, con las mismas condiciones definidas para el material sobrante de las excavaciones.

La Inspección devolverá al Contratista los Planos de Ejecución debidamente rubricados, los que reemplazarán a los Planos de Licitación.

Los costos derivados de los trabajos anteriormente indicados se consideran incluidos en los gastos generales del Contratista y no dará lugar a reclamo alguno de costo adicional ante la Comitente

Para ejecutar la excavación de cualquier zanja, el Contratista deberá previamente contar con la autorización escrita de la Inspección.

#### 4.2.3 Medios y Sistemas de trabajos a emplear para la Ejecución de las Excavaciones

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ellos deberán ajustarse a las características del terreno y demás circunstancias locales.

El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a animales, a las obras mismas, o a edificaciones e instalaciones próximas, derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados o de falta de previsión de su parte.

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo de determinados sistemas o medios de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados, a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad, ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

Será responsabilidad del Contratista la búsqueda de los posibles lugares para la descarga del material sobrante de las excavaciones y la gestión ante los propietarios de los predios de los permisos correspondientes, previa aprobación por parte de la Inspección de Obra del sitio propuesto por el primero. El Contratista deberá elevar dicha propuesta con una anticipación no menor a quince (15) días previos a la fecha de inicio de los trabajos.

La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante de las excavaciones será por cuenta del Contratista, cualquiera sea la distancia de transporte, y su precio se considerará incluido en los valores contractuales de las obras a realizar, no ocasionando erogación alguna al Contratante o a terceros.

Antes de formular sus ofertas, los interesados deberán efectuar las averiguaciones del caso en el terreno, a fin de comprobar el estado y particularidad de los accesos y los lugares exactos de descarga del material, ya que posteriormente no se admitirán reclamos de ninguna naturaleza.

El Contratista deberá alejar dicho material del lugar de las obras a un ritmo acorde con el de las excavaciones y rellenos. Si en el lugar de los trabajos se produjeran acumulaciones injustificadas del material proveniente de las excavaciones, la Inspección de Obra fijará plazo para su alejamiento por Orden de Servicio.

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



#### 4.2.4 Perfil longitudinal de las Excavaciones

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las cañerías, de acuerdo con los planos respectivos, o las que oportunamente indique la Inspección.

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. El relleno será efectuado con hormigón H-8 o arena-cemento, o suelo-cemento.

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo; luego se dispondrá una capa de 0,10 m de espesor de arena o suelo seleccionado tamizado para asiento de los conductos, previa aprobación del relleno por la Inspección. Estos trabajos se consideran incluidos en el costo de excavación.

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

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

Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en 5% de las pendientes previstas en el proyecto. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 20 m entre si.

#### 4.2.5 Anchos de zanjas

Independientemente de los anchos de zanjas que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanjas para instalar los conductos que se considerarán, a los efectos de su cómputo, son los que se indican en el cuadro adjunto.

#### **ANCHOS DE ZANJAS A CONSIDERAR EN LAS EXCAVACIONES**

<b>Diámetro de la Cañería (m)</b>	<b>Ancho de la Zanja (m)</b>
Menos de 0,160	0,50
0,160	0,55
0,200	0,55
0,250	0,60
0,315	0,65
0,350	0,70
0,400	0,80

#### 4.2.6 Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de zanjas

Se establece como máximo para cada frente de trabajo 300 metros lineales de excavación sin cañería colocada como límite de ejecución de zanjas.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado no obstante dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección a su solo juicio en casos excepcionales y con carácter restrictivo.

No se autorizará la reiniciación de cañerías cuando en las dos cuerdas anteriores estén faltando además la ejecución de conexiones domiciliarias, si correspondiera, y la reparación de veredas en los 200 metros anteriores a estos últimos.

No se autorizará la reiniciación diaria de colocación de cañerías, sin previa constatación de la ausencia de cuerpos extraños que pudieran haberse introducido en los elementos ya colocados.

El Contratista deberá observar especial cuidado en la ejecución de la obturación del último caño colocado al interrumpir las tareas. Oportunamente el Contratista presentará a la Inspección de Obra para su aprobación, el procedimiento que utilizará para la obturación de la cañería colocada.

#### 4.2.7 Carteles y Faroles Indicadores – Medidas de Seguridad

Se adoptarán todas las medidas de seguridad especificadas en el numeral 1.1.5 del presente pliego y aquellas complementarias que indique la Inspección de Obras.

El Contratista será el único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se derive del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo. En caso de que no adopte las medidas de seguridad adecuadas o no atienda los requerimientos de la Inspección se hará posible a una multa diaria equivalente al uno por mil del monto del contrato, pudiendo la Inspección tomar las medidas que crea conveniente, por cuenta de Contratista, sin necesidad de notificación previa.

#### 4.2.8 Relleno y Compactación

La cañería debe colocarse sobre un lecho de asiento de 0.10 metros de altura constituido por arena o suelo fino seleccionado zarandeado por tamiz de forma de no contener partículas mayores de 2 mm de diámetro. Posteriormente a la colocación de la cañería se colocará un material de relleno hasta una altura de 0,15 cm por encima de su generatriz superior de la cañería que estará constituido por arena, tierra fina o arenosa tamizada que no contenga elementos de diámetro mayores de 3 mm. La Inspección a su solo juicio aprobará el tipo de relleno a utilizar. No se permitirá bajo ninguna circunstancia que el relleno antes mencionado se haga con suelo del tipo ñau o similar.

Este relleno se efectuará con pala a mano, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la cañería. Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después de ejecutadas, conforme con la Inspección, se rellenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,30 m a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las cañerías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 m de espesor, llenando perfectamente los huecos y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente con la tierra de la excavación previamente tamizada de piedras y elementos mayores de 10 mm, desperdicios vegetales o animales, etc. No se permitirá en ningún caso el uso de suelo tipo ñau o con presencia de fragmentos rocosos para esta etapa del relleno. La compactación se realizará con equipos vibrocompactadores adecuados.

Para realizar el relleno, los materiales se extraerán del acopio del material excavado proveniente de la apertura de las zanjas, toda vez que este material presente cuantitativamente y cualitativamente el volumen y calidad especificada suficiente. En caso contrario, el Contratista deberá proporcionar nuevo material a su costo.

En todos los casos el relleno deberá tener la humedad óptima que permita su compactación tal como se especifica a continuación.

Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor modificado (AASHTO, Standard T-180) requerido será del 95% en los 45 cm superiores y del 90% en la zona de caño y resto del relleno. Se realizarán como mínimo una determinación de “Densidad Proctor” y “Humedad óptima” cada 200 m y tres determinaciones de “Densidad seca” cada 100m, en los sitios y capas que la Inspección de Obra indique. La frecuencia de dichos ensayos deberá intensificarse si se verifica una variación de las características del material de relleno. Los costos de todos estos ensayos serán a cargo del Contratista.

Hasta la recepción definitiva, el Contratista tendrá que emparejar las partes tapadas de las zanjas que se hubieran hundido.

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos.

En la ejecución de las labores de relleno y compactación de toda excavación, está terminantemente prohibido la inclusión de agua cualquiera sea su origen.

No se permitirá el relleno de zonas afectadas por socavaciones, sin el retiro previo de las partes superiores a la misma incluyéndose veredas y pavimentos si existieran la reparación de estas afectaciones no motivar adicional alguno, debiendo ser incluidos los posibles costos de las mismas en el precio de las excavaciones.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionarse pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones oficiales vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajos.

#### 4.2.9 Materiales Para Rellenos

##### a) Tierra

Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”.

Se utilizará tierra para relleno de zanjas en instalación de cañerías, para conformado de terraplenes y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, límites de Atterberg, Proctor con determinación de la humedad óptima para compactación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección. Estos ensayos se irán controlando, en laboratorio y en el terreno, retirando las muestras para realizar los ensayos del mismo lote de tierra.

Se efectuarán ensayos, como mínimo, cada 2.000 m<sup>3</sup> de material y en cada cambio de la naturaleza del mismo.

No se utilizará tierra para relleno con humedad superior a la humedad óptima para compactación más un 5% en peso, ni con un límite líquido superior a 50. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

##### b) Arena

Se considerará arena para relleno a todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”.

Se utilizará arena para relleno de zanjas en instalación de cañerías y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por el Comitente.

No se utilizará arena para relleno que contenga elementos agresivos para el hormigón, admitiéndose como límite la agresividad del suelo propio de la obra. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

c) Grava

Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM N° 10509 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles” y que cumpla con la condición que el 100% pasa por el tamiz de 25 mm de abertura.

Se utilizará grava para relleno de zanjas en instalación de cañerías, construcción de bases para soporte de cañerías o estructura y para relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

Los ensayos necesarios, granulometría y clasificación, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección.

No se utilizará grava para relleno que contenga elementos agresivos para el hormigón, admitiéndose como límite la agresividad del suelo propio de la obra. Tampoco se usará material que contenga suelos orgánicos, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación.

#### 4.2.10 Mezclas para rellenos

a) Arena – Cemento

Se considerará arena-cemento para relleno a una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94.

Se utilizará mezcla de arena-cemento fluida, para llenado de lugares de difícil acceso; relleno de cañerías abandonadas; zonas de relleno de cañerías; relleno de estructuras y cavidades de estructuras. Deberá tener alto nivel de asentamiento pero con consistencia no disgregable.

Se utilizará mezcla de arena-cemento plástico con bajo nivel de asentamiento para relleno de cañerías minimizando la posibilidad de flotación de las mismas en zonas con rellenos deficientes y para construcción de terraplenes o donde se requiera material rígido para facilitar la construcción.

Se utilizará mezcla de arena-cemento con acelerantes de fragüe, con alta resistencia inicial, para el relleno de zonas de cañerías o de zanjas, relleno de estructuras y donde se necesite liberar al tránsito en forma rápida.

Los ensayos necesarios para dosificación de las mezclas, penetración y densidad, deberán ser realizados en laboratorios aprobados por la Inspección.

Mezcla de Arena - Cemento			
Fluida		Plástico	Con acelerantes de fragüe para Rápida Resistencia Inicial
Resistencia a 28 días	De 3,5 Kg/cm <sup>2</sup> a 10 Kg/cm <sup>2</sup>	De 35 Kg/cm <sup>2</sup> a 55 Kg/cm <sup>2</sup>	de 35 Kg/cm <sup>2</sup> a 55 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia al momento de aplicar cargas > 1,5 Kg/cm <sup>2</sup>

En caso de necesidad se permite el uso de agente reductor de agua. Los aditivos que se utilicen deberán cumplir la Norma IRAM N° 1663 “Aditivos para Hormigones”.

El contenido de aire incorporado deberá ser < 20% en volumen.

El cemento a utilizar será del tipo altamente resistente a los sulfatos, cumpliendo la Norma IRAM N° 1669 “Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos.

En cuanto a los agregados, deberán pasar en su totalidad por el Tamiz de 12,5 mm y no se retendrá más del 30% en el Tamiz de 9,5 mm. Estarán libres de material orgánico, pastos, raíces, matas o cualquier vegetación y tampoco contendrá álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio donde se realizarán las obras.

El agua para el amasado deberá cumplir la Norma IRAM N° 1601 “Agua para morteros y hormigones de cemento Pórtland”.

Se efectuarán ensayos, para volúmenes mayores de 100 m<sup>3</sup> de material, en cada cambio de la naturaleza del mismo y cuando se requiera alta resistencia inicial para habilitar dentro de los 7 días al tránsito.

La colocación de la mezcla se realizará por cualquier método aprobado por la Inspección. Se permitirá el uso de vibradores evitando la sobreconsolidación y la segregación.

La colocación se realizará en forma continua y en caso que haya que colocar mezcla de arena-cemento sobre mezcla ya fraguada se deberá humedecer y, mantener húmeda la superficie existente de contacto durante por lo menos 1 hora.

La terminación superficial será suave, con las pendientes especificadas, exentas de rebabas, combas, oquedades (nidos), crestas, desplazamientos y agujeros. El material se deberá proteger superficialmente, hasta que sea aceptado y que se haya completado el llenado final, de la lluvia, del congelamiento y de cualquier otro deterioro.

Luego del llenado final se deberá curar la mezcla, manteniéndola húmeda durante 7 (siete) días como mínimo.

#### b) Suelo - Cemento

Se considerará suelo-cemento para relleno a una mezcla homogénea de cemento, suelo y agua, compactada, terminada y curada conformando una masa densa y uniforme.

Se utilizará cemento altamente resistente a los sulfatos, según Norma IRAM N° 1669 "Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos".

El suelo a utilizar será el extraído del lugar o traído de otro lugar o una combinación de ambos. La mezcla deberá realizarse en planta central de mezclado, en la que deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el Tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el Tamiz de 4,8 mm (N° 4). Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua.

El contenido de cemento se determinará de acuerdo a la Normas IRAM N° 10523 y N° 10522.



La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado.

Se deberá lograr una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado.

La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección apruebe el empleo de aditivos retardadores de fragüe.

El fondo de la zanja deberá ser preparado previamente y ser suficientemente firme para soportar los equipos de construcción.

El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa. La mezcla deberá compactarse sobre el subnivel humedecido, o sobre suelo-cemento terminado con anterioridad, con el empleo de equipos dispersores mecánicos que produzcan capas de espesor tales que, una vez compactadas, alcancen las dimensiones requeridas para las capas de suelo-cemento terminado.

Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm.

La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continua hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado.

Cuando deban colocarse dos o más capas de suelo-cemento, la superficie que quede en contacto con las capas sucesivas deberá mantenerse continuamente húmeda durante 7 días, o hasta que se coloque la capa siguiente. Deberá retirarse cualquier material suelto que quede sobre la superficie de la capa terminada, y humedecerse inmediatamente dicha superficie antes de colocar la nueva capa. No se permitirá el empleo de agua que permanezca sobre la misma.

Al comenzar la compactación, la mezcla deberá ser uniforme y suelta en toda su profundidad.

Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 (siete) días.

El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección. Cuando se emplee el curado bajo condiciones húmedas, las superficies expuestas de suelo-cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 (siete) días.

#### 4.2.11 Excavación de zanjas en roca, con voladura

Los trabajos que comprenden esta especificación tienen por finalidad asegurar la correcta ejecución de los planos que limitan las excavaciones que se realicen en la roca basáltica (sana o alterada), mediante la utilización de microvoladuras , para impedir la fisuración de la roca más allá de la excavación, como así también las operaciones indispensables para excavar adecuadamente el macizo rocoso.

##### 4.2.11.1 Método Constructivo

- a) El tipo y la carga de los explosivos a ser utilizados dependerá de la naturaleza y estructura del material encontrado, de lo que determine la experiencia y de lo que sea corroborado por medio de pruebas que se efectuarán con anterioridad en caso de ser necesario.

- b) Los daños que se produzcan con motivo de las excavaciones tanto sea por utilizar técnicas inapropiadas o por mal empleo de los equipos utilizados, serán imputables al Contratista, el que deberá subsanar adecuadamente dichos daños de acuerdo a lo dispuesto por la Inspección, sin recibir pago directo alguno, aunque para subsanarlo tenga que efectuar excavaciones adicionales u otro tipo de obras.
- c) El retiro del material removido por las voladuras (carga, transporte, descarga, etc.) deberá efectuarse con equipos adecuados que no produzcan daños en las excavaciones u otras obras existentes.
- d) Queda establecido que el Contratista deberá obligatoriamente presentar, con la debida anticipación, el programa de cada voladura, el que indicará y consignará claramente el esquema completo del trabajo a realizar. Estos programas de voladuras solamente tendrán por objeto que la Inspección controle que las voladuras se realicen de acuerdo a los mismos, y llevar un registro en obra de la forma de ejecución de estos trabajos. El conocimiento del programa no dará origen a ninguna responsabilidad para la Inspección en lo referente al resultado de los trabajos.
- e) La ejecución de la voladura deberá realizarse como mínimo con las siguientes protecciones:
- relleno de la zanja a volar con arena,
  - protección superior con mallas tipo Sima de 15 por 15 de hierro del 8
  - sistema de cadenas en toda la parte superior de peso suficiente adecuadamente sujetas al suelo y tesadas, para evitar la expulsión de la roca volada de la zanja.y uso de malla de cubiertas.
  - no se podrá volar mas de 30 metros lineales por vez por cada 100 metros de cañería en aquellas zonas con edificaciones, en zonas abiertas, libres de cualquier tipo de edificación se podrá volar más de esta longitud previa aprobación de la Inspección
- El contratista deberá presentar una metodología de cómo efectuará la voladura previo al inicio de las mismas, incluyendo las medidas de seguridad a tomar. No se iniciará ninguna voladura sin la aprobación de la Inspección.

Sólo podrán variarse los esquemas de voladuras en el caso que las condiciones geológicas que se vayan presentando en los trabajos de excavación de avance normal difieran notablemente de las previstas originalmente a partir del bosquejo geológico elaborado en la etapa de los estudios, lo que la Inspección constatará en cada caso.

#### **4.2.11.2 Experto en Voladuras**

Durante todo el tiempo que demanden las tareas de excavación en roca el Contratista deberá contar con la colaboración de un experto en voladuras, con suficiente experiencia en tareas similares a las del presente Contrato, que asumirá la responsabilidad de dirigir dichos trabajos.

Su designación deberá ser propuesta al Contratante mediante solicitud escrita, acompañada de los antecedentes profesionales del experto. Antes de iniciar los trabajos la Inspección deberá aprobar la designación propuesta.

#### **4.2.11.3 Estabilidad de Frentes de Excavación - Responsabilidad del Contratista**

- A) El Contratista asumirá plena responsabilidad y será único responsable de la seguridad de todos los trabajos que ejecute en cumplimiento del contrato y de toda obra o instalación, permanente o transitoria, hasta la recepción definitiva de los trabajos. Para el cumplimiento de esta responsabilidad el Contratista deberá adoptar todas las medidas que considere necesarias.
- B) El Contratista será el único responsable por los sistemas y métodos de trabajo, planos de voladuras, etc., que ponga en práctica para la perfecta ejecución de la Obra.

#### **4.2.11.4 Uso de los Explosivos**

Los explosivos, detonadores, equipos eléctricos, etc., deberán ser transportados y almacenados por cuenta del Contratista en lugares apropiados de manera que estén protegidos contra accidentes, daños y robos. Deberán cumplirse estrictamente las leyes y Reglamentos oficiales vigentes sobre la materia.

El Contratista deberá tomará las precauciones para proteger a toda persona, obra, equipo y propiedad, durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos.

Cualquier obra, propiedad o equipo que resulte dañado como consecuencia de descuido o negligencia durante el almacenamiento, transporte y uso de explosivos será reparado por cuenta del Contratista. Toda roca fracturada por efecto de las voladuras, fuera de los límites de excavación establecidos, deberá excavar como ordene la Inspección, sin costo adicional para el Comitente.

La sobreexcavación excesiva debida a negligencia o impericia en las operaciones de voladuras, deberá ser reparada como lo ordene la Inspección y todos los gastos serán a cuenta del Contratista.

Las operaciones de carga deberán ser ejecutadas solamente por personal especializado no admitiéndose la presencia de personal no autorizado durante estas operaciones.

Sólo se permitirán voladuras después que hayan sido tomadas las precauciones adecuadas para la protección de todas las personas, obras y propiedades.

En los casos que las voladuras y sus productos afecten instalaciones, calles, caminos o rutas libradas al uso público, el Contratista deber mantener la seguridad en el tránsito de las mismas, tratando en lo posible, de efectuar los cortes de tránsito en las horas de menor intensidad y por cortos períodos.

Correrán por cuenta del Contratista los gastos que demande la limpieza de productos de voladuras; el pago de indemnizaciones por accidentes o daños a personas; la reparación de estructuras, calzadas e instalaciones del Contratante o de terceros, deterioradas por las voladuras; como así también todo gasto que se origine en la aplicación de normas para la seguridad de los personas, de las estructuras o del tránsito. El Contratista asume la responsabilidad civil que le corresponde en su carácter de ejecutor de los trabajos, no pudiendo delegar en terceros la misma.

#### 4.2.12 Equipo

Deben ser adecuados para los trabajos en ejecución en muy buen estado mecánico, y en cantidad suficiente para terminar la obra en el plazo contractual fijado. La Inspección podrá exigir el reemplazo de algunos equipos o refuerzo de la dotación de los mismos, si a su criterio los trabajos no se desarrollan a un ritmo y calidad que permita terminar la obra dentro del plazo contractual no obstante, dichas condiciones (calidad y terminación) serán responsabilidad exclusiva del Contratista.

#### 4.2.13 Forma de Medición y Pago

La medición y el cómputo de la excavación de zanjas se realizará según el ancho de zanja a reconocer establecido en el presente pliego y las profundidades y longitudes definidas en los Planos de Ejecución.

La medición y liquidación de la excavación se realizará incluyendo todos los trabajos y materiales especificados en este artículo y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución del mismo, incluso la remoción y nueva colocación de las instalaciones de servicios públicos o de terceros que sea necesario modificar para posibilitar el tendido de las cañerías o la ejecución de cámaras. Se certificará de acuerdo a la proporción entre el cómputo del trabajo realizado en el período mensual considerado y el cómputo total del ítem de EXCAVACION Y RELLENO DE ZANJAS según los distintos tipos de terreno, aplicada al precio total de dicho ítem indicado en la Planilla de Cómputo y presupuesto de la oferta. Solo se certificará la excavación que se encuentre totalmente rellena, compactada, con la superficie perfilada y el material sobrante retirado y dispuesto en el lugar autorizado.

### **ARTICULO 4.3.- PROVISION E INSTALACION DE CAÑERÍAS DE CLOACAS**

#### 4.3.1 De la Provisión e Instalación en General

##### **4.3.1.1 Alcances**

La provisión e instalación de cañerías comprende:

- La provisión de cañerías policloruro de vinilo (PVC), de plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV), PEAD o de acero, según corresponda, incluyendo juntas de aro de goma sintética y bridas en el caso de acero.
- El almacenamiento transitorio (estiba) de la cañería en obrador y al costado de las zanjas hasta su instalación.
- Acarreo y colocación de la cañería a cielo abierto, en veredas o calzadas.

- Provisión, acarreo y colocación de todos los accesorios necesarios, entendiendo por tales a juntas, curvas, ramales, etc., salvo los accesorios correspondientes a conexiones domiciliarias.
  - Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de pinturas de protección, muertos de anclaje de hormigón, sistemas de fijación, cámaras de cambio de dirección o de pendiente o de alineación y todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las redes.
  - Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.
  - Limpieza de las cañerías instaladas o afectadas por las obras.
  - Pruebas hidráulicas, de infiltración y funcionamiento.
  - La ejecución de empalmes, derivaciones, taponamiento de cañerías o bocas de registro existentes, remoción de instalaciones y todas las obras accesorias necesarias para la materialización de los detalles indicados en planos y para la conexión de conducciones nuevas a otras existentes.
- La prestación de equipos, enseres, maquinarias u otros elementos que no puedan ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para la completa terminación y correcto funcionamiento de las redes.

#### **4.3.1.2 Definiciones generales del sistema de redes y colectores**

- Colectoras secundarias: son los conductos que reciben las conexiones domiciliarias y su diámetro es igual o menor a 300 mm. El diámetro mínimo en el inicio de las colectoras será de 160 mm.
- Colectores secundarios: son los conductos de diámetro mayor a 160 mm que pueden o no recibir conexiones domiciliarias, y conducen el efluente cloacal de una subcuenca hasta su punto de descarga que puede ser una Estación Elevadora o el inicio de un colector principal.
- Colectores principales: son los conductos de diámetro mayores de 250 mm y que no reciben conexiones domiciliarias, y conducen los efluentes cloacales de más de una subcuenca o del total de la cuenca hasta una Estación Elevadora o hasta el ingreso a la Planta Depuradora

- Colectoras subsidiarias: son aquellas cañerías que reciben conexiones domiciliarias, y se deben colocar cuando en la traza la cañería es un colector principal, o la colectoras secundaria o el colector secundario tienen una tapada media entre accesos, mayor a 3,00 metros.
- Cloaca máxima: es el conducto de descarga del efluente tratado en la Planta Depuradora y puede ser a impulsión y/o gravedad.
- Cañerías de impulsión: son aquellos conductos que trabajan en presión y van colocados después de las estaciones elevadoras
- Cañerías en presión: son aquellas conducciones que trabajan en carga, y pueden ir a continuación de una impulsión o en un tramo de un colector principal; se originan por las condiciones topográficas.
- Cámaras de acceso tipo A: son las que se colocan en el inicio de las colectoras, en la prolongación hacia la superficie del terreno de la colectoras, y sirven para limpieza de la cañería.
- Cámaras tipo B de inspección y limpieza tipo B (TIL): son las que van en los accesos intermedios de la cañería colectoras, como terminación de la pieza especial de acceso instalada en la colectoras. Se colocan en cañerías de hasta 160 mm de diámetro y cada 80 metros máximo, y en cada cambio de dirección. Siempre se deberá colocar el TIL aguas abajo de curvas y/o el tramo resto del ramal a 45° y en dicho ramal antes de su unión.
- Bocas de Registro: son cámaras de acceso de 1,00 metros de diámetro construidas en hormigón, con tapa de 0,60 m de diámetro en hierro ductil con cierre hermético y cerrojo. Se colocan en cañerías de diámetro hasta 450 mm., separadas máximo entre 100 a 120 metros y en las intersecciones con otras cañerías y en cada cambio de dirección. Se colocarán cada 150 metros máximo en cañería de diámetro 500 mm y mayores. También se colocan en el inicio de las colectoras. Se construirán en hormigón armado u otro material permitido.
- Conexiones domiciliarias: serán de cañería de 110 mm de diámetro, con una pendiente mínima hacia la colectoras del 1%, y se colocarán hasta una distancia de la línea municipal de 0,60m y a 0,80 m de profundidad mínima. En el extremo terminará en un tubo de inspección y limpieza y con un tapón del lado opuesto, si así lo solicitan las especificaciones técnicas particulares.
- Los cambios de dirección y/o pendiente de reducida magnitud se materializarán desplazando el eje de la cañería colectoras entre un caño y el siguiente respetando las tolerancias indicadas por los fabricantes,



en el caso de superarse esta tolerancia se usarán curvas en cañerías de hasta 160 mm de diámetro y bocas de registro en cañerías de mayor diámetro.

- Los cambios de pendiente de gran magnitud en cañerías colectoras hasta diámetro 160 mm, podrán realizarse con bocas de registro o mediante un salto materializado con un ramal a 45° colocado en vertical a la traza y curva a 90° formada por dos curvas a 45°; se prolongará hasta la vereda el extremo superior y se pondrá una tapa de hierro del tipo de cámara A; previo al salto se deberá colocar un TIL.

- Las intersecciones de cañerías colectoras de hasta diámetro 160 mm se realizarán mediante ramales a 45° y curvas a 45°.

- En aquellas esquinas y/o calles en que cambie la dirección de la cañería colectora de hasta diámetro 160 mm y hasta un máximo hasta 90°, se podrá hacer sin bocas de registro. La misma se materializará con curvas. En el caso de cambio de dirección a 90° se materializará con dos curvas a 45° unidas por un tramo mínimo de 1 metro. Cuando el cambio de dirección sea menor a 90° o el diámetro mayor a 160 mm, se interpondrá una boca de registro.

- En cañerías colectoras hasta 160 mm de diámetro el cambio de diámetro se realizará mediante reducciones del mismo material que el de la cañería; en cañerías mayores se utilizarán bocas de registro.

- En aquellas bocas de registro adonde entre la cañería de llegada y al de salida exista un salto mayor a 1,00 m, entre el intradós de cañería llegada y cañería de salida, se deberá conformar un dispositivo de caída externo a la BR, con curva y ramal a 45° y curva a 90° protegidos con hormigón H13 en diámetros hasta 200 mm; en diámetros mayores se realizará una cámara ciega de hormigón armado donde se materializará el salto. En ambos casos se prolongará la cañería de llegada hasta su unión con la boca de registro de forma de permitir su limpieza desde la misma.

- Material de los caños: Serán de PVC con juntas con aro de goma en diámetros hasta 500 mm y de la clase que corresponda, según sea impulsión y/o gravedad. En diámetros mayores se podrá usar PEAD, PEAD corrugado, PRFV o Hierro Dúctil.

#### **4.3.1.2.1 Ubicación y trazas cañerías**

**a) Traza de cañerías colectoras con conexiones domiciliarias, en calles de ancho entre LM., menores a 20 metros**

- En calles con pavimento de hormigón o asfalto o adoquinado, la traza irá prioritariamente por vereda, en caso de existir interferencias con otros servicios o especies arbóreas, se definirá conjuntamente con la Inspección la traza por calzada
- En calles con empedrado tipo brasilero, la traza de la cañería irá prioritariamente por vereda o por calzada a 1.70 m del cordón del lado en que sea mayor el número de conexiones domiciliarias
- En calles de tierra con cordón cuneta existente, la traza irá por la calzada a 1.70 m del cordón y del lado de mayor número de conexiones domiciliarias.
- En calles de tierra sin nada de cordón cuneta, se deberá recabar del municipio los planos de proyecto de cotas de rasante del futuro pavimento y del cordón cuneta y del ancho de vereda. En caso de existir esa información se irá por calzada a 1,70m del futuro cordón. Si no hay datos del Municipio se deberá adoptar la traza de la cañería a 5,50 m aprox. de la línea municipal.
- Colectoras por vereda: cuando la traza sea por vereda se irá preferentemente entre la LM. y la traza de la cañería de agua potable. La distancia a la LM no será menor a 1,20m. La separación del lado del cordón, será mayor o igual a 1,00 m del mismo.
- Cualquier cambio a esta normativa de ubicación de las cañerías deberá ser aprobada por la Inspección.

**b) Traza de cañerías colectoras con conexiones domiciliarias, en avenidas y/o calles con ancho entre LM., mayor a 20 metros con o sin pavimento**

- En todos los casos la red colectora irá por ambas veredas, o sea no se permitirá el cruce con conexiones domiciliarias largas, aunque estas sean ejecutadas en túnel.
- La traza deberá estar como mínimo a 1,00 a 1,50m del cordón, y preferentemente ubicada entre la LM: y la cañería de agua potable. La separación a la LM: será como mínimo 1,20 m.
- En el trazado se deberá tener en cuenta la ubicación de postes de luminarias, de baja y alta tensión, de postes telefónicos, cámaras varias, etc.
- Cualquier cambio a esta normativa de ubicación de las cañerías deberá ser aprobada por la Inspección.

**c) Traza de cañerías colectores secundarios y/o principales y cañerías de impulsión, en calles y/o avenidas**

En todos los casos irán por la calzada a 1,70 metros del cordón existente y/o previsto, excepto que la calzada fuese de hormigón y/o de asfalto y/o articulado en cuyo caso si la vereda tiene un ancho mayor a 4,70 metros podrá ir por vereda, previa aprobación de la Inspección.

#### **d) Traza de cañerías (cualesquiera de ellas) en cruce de calles y/o avenidas**

-En avenidas o calles pavimentadas y cruce con calles de asfalto, hormigón o empedrado, se deberá evitar localizar la cañería en la zona de cuneta.

- En lo posible evitar el cruce del badén de hormigón

- La ubicación de la tapa de la boca de registro, nunca deberá quedar en la zona de cuneta y/o badén.

- En caso de cruces bajo pavimento asfáltico se rellenará el mismo con mezcla de arena-cemento, suelo-cemento u hormigón H13, dejando 7 cm para la terminación con asfalto.

- Cualquier cambio a esta normativa de ubicación de las cañerías deberá ser aprobada por la Inspección

#### **e) Cruces de avenidas**

Se deberán minimizar los cruces de avenidas pavimentadas

#### **f) Cruce con interferencias y/o trazas paralelas de cualquier tipo cañería**

-En cruce con conductos pluviales:

Cuando se cruce por debajo se deberá prever una separación en vertical no menor a 0.50 m. entre los extradós/base del pluvial y el intradós de la cañería cloacal, encamisando el tramo con cañería de PVC, de mayor diámetro y realizando dados de apoyo de hormigón H17 cuyas sección tendrá como dimensión mínimas el diámetro del caño camisa más 0.20 m a cada lado y un ancho de 0.30 m. en el sentido de la traza de la cañería. El largo del caño camisa resultará de sumarle al diámetro o ancho del pluvial 1,00 m. a cada lado del mismo.

En caso de que esto obligue a profundizar en demasía la cañería cloacal, se podrá cruzar el pluvial a una distancia de 0,05 a 0.10 m. por debajo del mismo y encamisar el conducto cloacal con un caño de acero, en las mismas condiciones y dimensiones de los apoyos que el caso anterior.

En caso de cruzarlo por encima, no se colocará ninguna protección, excepto que se cruce a menos de 0,20 m., en cuyo caso se deberá encamisar la cañería cloacal con un caño de PVC en las mismas condiciones que las indicadas en este numeral.

-En cruce con conductos de agua potable:

Siempre por debajo del trasdós de la cañería de agua a una distancia mínima de 0.15 m, en vertical

Cuando esa distancia sea menor a 0.15 m, se deberá prever un encamisado del caño cloacal, con una cañería de PVC de un diámetro mayor en una longitud de 2 metros en total, y efectuar un dado de arena-cemento, suelo-cemento u H15 en toda esa longitud.

Excepcionalmente se podrá cruzar por encima del caño de agua, y en ese caso se deberá encamisar el conducto cloacal con un caño de PVC de un diámetro superior y en una longitud de 3 metros, realizando el sellado en los extremos, y recubriendo el tramo con un dado de arena cemento .A su vez se encamisará también el caño de agua con un caño de PVC protegido con arena cemento o suelo cemento.

-Cuando la traza de la cañería cloacal sea paralela a un conducto de agua potable, la separación entre ambas, en horizontal, no será menor a 0,90m. En caso excepcional, en que sea menor se deberá realizar un murete de separación entre ambas de 0,60m de altura por todo el largo, en que se mantenga dicha separación menor a 0,90 m.

-En cruce con conductos telefonía o líneas de energía:

No hay restricciones de distancias entre sí, y solo se tendrá en cuenta la estabilidad de la cañería cloacal debiendo realizar el encamisado de la misma en aquellos casos que indique - Cualquier cambio a esta normativa deberá ser aprobada por la Inspección

### **g) Doble o simple colectora con conexiones domiciliarias**

La definición de colocar simple o doble colectora por una cuadra se adoptará en base a los siguientes criterios:

-En calles en que la colectora pueda ir por calzada, solo se colocará doble colectora (una en vereda y otra en calzada, o ambas por vereda), cuando exista un conducto pluvial (u otra interferencia) que por su tapada o profundidad impida hacer las conexiones domiciliarias. También puede ocurrir en los casos en que la colectora, deba cruzar en la esquina un pluvial (u otra interferencia) y obligue a profundizar en exceso la cañería aguas abajo; resultando más conveniente usar doble colectora.

- En calles en que la colectora deba ir por la vereda (Pavimento, hormigón, asfalto o adoquinado), se definirá en función de la cantidad de conexiones en la cuadra y del tipo de terreno.

No usará en ningún caso sifones, en las cañerías colectoras y colectores

#### **4.3.1.2.2 Tapada mínima y traza vertical de las cañerías**

##### **a) Cañerías colectoras con conexiones domiciliarias**

La tapada mínima de la cañería cloacal (colectoras con conexiones domiciliarias), cuando su traza sea por vereda será de 1,00 m. como mínimo, respecto del nivel superior del cordón cuneta. En el caso de calzada será de 1,00m mínimo respecto del nivel superior del cordón cuneta.

En caso de no existir cordón cuneta esa tapada se referirá al nivel del eje de calzada (caso calles de tierra) y la tapada será de 1,20 m. como mínimo si va por la calzada y de 1.00 m. si va por la vereda.

La traza en vertical de la cañería seguirá la topografía del terreno, adecuando la pendiente al nivel del terreno (o cordón cuneta). Se indica en planos la cota de terreno y de intradós en el cambio de pendiente y se acota planimétricamente respecto de línea municipal transversal u otro hecho significativo.

En el caso de conexiones domiciliarias la tapada mínima será de 0.80 m bajo el cordón cuneta y en caso de no existir este, será de 0.90 m. respecto del nivel vereda y/o nivel de calle. En ningún caso la cañería de la conexión domiciliaria deberá tener en la calle una tapada menor a 0.90 m. en calles de tierra y sin cordón cuneta.

En los cruces de badenes y a los efectos de no profundizar la cañería colectora cloacal, la tapada podrá ser de 0,80 m protegiendo la cañería con losa de hormigón H17 y malla de acero ubicada a 15 centímetros por nivel del extradós de la cañería cloacal y calzada en los costados fuera de la zanja ejecuta 0,20 m a cada lado en todo el tramo

##### **b) Cañerías colectores secundarios y/o principales y cloaca máxima y cañería de impulsión**

La tapada mínima será de 1,20 m. respecto del nivel de calzada, en caso de existir suelo rocoso esa tapada podrá ser reducida a 1,00 m.

En los cruces de badenes y a los efectos de no profundizar la cañería la tapada podrá ser de 0,80 m protegiendo la cañería con losa de hormigón H17 y malla de acero ubicada a 15 centímetros por nivel del extradós de la cañería cloacal y calzada en los costados fuera de la zanja ejecuta 0,20 m a cada lado en todo el tramo

#### **4.3.1.2.3 Tapada máxima**

En lo posible no se superará los 4,00 m., de tapada

#### **4.3.1.2.4 Inicio de colectoras cloacales con conexiones domiciliarias**

Se deberá determinar en el terreno el inicio de la misma, según sea la primera conexión a realizar, ubicando la cámara de acceso tipo A, o boca de registro, planimétricamente respecto de línea municipal u otro hecho relevante. La misma deberá ser aprobada por la Inspección.

#### **4.3.1.2.5 Pendiente mínima de cañerías colectoras y/o colectores**

Se deberán respetar las siguientes pendientes mínimas:

Diámetro 160 mm 0.40%, en casos de excepción (por tapada excesiva cañería), se podrá usar 0,33%

Diámetro 200 mm. 0.33%

Diámetro 250 mm. según plano y/o cálculo hidráulico.

Diámetro 315 mm según plano y/o cálculo hidráulico.

Diámetro 400 mm y mayores, según plano y/o cálculo hidráulico.

En ningún caso la pendiente mínima podrá ser inferior a 1,67 por mil o 1 centímetro cada 6 metros.

#### **4.3.1.2.6 Pendiente conexiones domiciliarias y profundidad de las mismas**

Será del 1%, mínimo. En el caso de cañerías de agua se deberán cruzar por debajo a una distancia mínima de 0,15 metros.

En general la conexión domiciliaria se deriva de la colectora con un ramal a 45°, un tramo de cañería recta (no menor a 0.50m) y luego la curva a 45 °.

Se debe tener en cuenta que la conexión domiciliaria, quedará ubicada a 0,60m de la LM en horizontal y a una profundidad mínima de 0,80 m y máxima de 1,00 m.

#### **4.3.1.2.7 Pendiente de las cañerías de impulsión y ubicación válvulas de aire**

Se deberá respetar como mínimo una pendiente del 3 por mil en la cañería ascendente hacia la válvula de aire y del 2 por mil en la cañería descendente hacia las cámaras de desagüe.

Las válvulas de aire se colocarán en los puntos altos y deberán colocarse cada 700 metros máximo.

#### **4.3.1.2.8 Bocas de registro**

.Se colocarán bocas de registro en los siguientes casos:

- En los cruces de avenidas principales y/o rutas y/o vías del ferrocarril se colocarán una a cada lado del cruce.
- En cruces especiales de conductos pluviales, o arroyos etc.

#### **4.3.1.2.9. Cruces bajo rutas y vías del ferrocarril**

Se harán en túnel y conforme las normativas de Dirección Nacional de Vialidad, Dirección Provincial de Vialidad o Ferrocarriles o el Ente que corresponda.

En caso de que por la presencia de roca sea imposible realizar el túnel se ejecutará a cielo abierto debiendo tener la aprobación del Ente correspondiente.

Toda la tramitación estará a cargo del contratista, así como el pago de los derechos de construcción. Solamente el pago de los derechos de uso estará a cargo del Comitente.

#### **4.3.1.3 Fundación de la Cañería**

Cuando el terreno de apoyo por debajo del fondo de la cañería sea inconsistente y no resulte adecuado para la fundación, a juicio de la Inspección, el Contratista deberá profundizar la excavación hasta donde se le indique y reemplazar el material excavado en exceso por suelos compactados con las siguientes especificaciones: densidad seca no inferior al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación de laboratorio Proctor modificado (AASHTO, Standard T-180); humedad de suelo compactado  $\pm 2\%$  de la humedad óptima obtenida en el referido ensayo; espesor de las capas compactadas terminadas no mayor de 0,15 m.

Posteriormente, se conformará el fondo de la excavación con la pendiente que indiquen los planos de ejecución o la que oportunamente apruebe la Inspección de Obras

La tubería no se apoyará directamente sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de apoyo el cual será de 10 cm de espesor como mínimo y el material (arena o suelo tamizado) aprobado por la Inspección de Obras para asegurar un perfecto asiento de la tubería.

Si en cualquier punto de la excavación en zanja, ésta excede más allá de lo especificado anteriormente, la excavación en exceso será rellena con material adecuado, que se compactará en la forma indicada más arriba para el fondo de la excavación y en la parte superior de las cañerías y cámaras.

Toda excavación de cualquier tipo efectuada en exceso por el Contratista con cualquier propósito o razón, exceptuando las ordenadas o autorizadas por la Inspección, y sean debidas o no a fallas del Contratista, será a expensas del mismo.

#### 4.3.2 Material de las cañerías

El diseño, fabricación, colocación y reparación de dichas cañerías responderán a las normas y especificaciones técnicas que se indican a continuación y a las normas IRAM que se mencionan, y que el Oferente deberá conocer y las que serán de aplicación obligatoria, teniendo validez las últimas versiones de dichas normas, vigentes en la fecha en que deban aplicarse, siempre que no se opongan a lo expresamente establecido en el presente Pliego.

Las cañerías y accesorios a ser provistas por el Contratista llevarán el sello IRAM correspondiente. En caso de no contar con este sello de calidad se podrá entregar en su reemplazo la certificación de partidas aprobadas por el IRAM.

##### 4.3.2.1 De fundición dúctil

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para desagües cloacales completa de conformidad con la Norma ISO N° 2531-1991 y la documentación contractual. Deberá así mismo presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares; y una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas y con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 14 (catorce) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda.



El Contratista realizará, dichos ensayos de materiales sin cargo para el Comitente. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para el Comitente.

Caños:

Los caños se probarán en fábrica sometiéndolos como mínimo durante 10 segundos a las siguientes presiones:

DN(diámetro interno) mm	PRESIÓN Bar
80 a 300	50
350 a 600	40
700 a 1.000	32
1.200 a 1.300	25

Las cañerías para conducciones sin presión interna, serán sometidas como mínimo durante 10 segundos a una presión de 10 bar.

Todos los caños, piezas y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma ISO 2531. Los caños de 600 mm de diámetro y mayores llevarán indicada su longitud útil.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Serán almacenados en pilas, debiendo contar con elementos de apoyo adecuados; y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Deberán ser del diámetro y clase indicados en los Planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque, y toda las piezas especiales y accesorios necesarios. El diámetro nominal será el diámetro interno.

Los caños rectos serán centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 (cañerías con presión interna) o ISO 7186.

Los espesores mínimos de los caños con presión interna serán los especificados por la Norma ISO 2531 para la clase K9. Para las cañerías sin presión interna serán los especificados por la Norma ISO 7186 para la clase K7.

Resistencia Mínima a la tracción, según Norma ISO 2531            42 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531

hasta 1.000 mm de diámetro      10%

más de 1.000 mm                  7%

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa y deberá estar libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades en la superficie.

Piezas de Ajuste:

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños sea según las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

Juntas de Caño:

Salvo que indique lo contrario en los Planos de Proyecto solo se usarán juntas automáticas como se describe a continuación. En casos especiales, los planos de Proyecto podrán indicar juntas acerrojadas, juntas de brida, junta express u otro tipo de junta especial. Serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

Juntas Automáticas (espiga–enchufe): serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113048 o a la Norma ISO 4633.

Juntas de Brida: Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) ó grado 5 (SAE J429h) con recubrimiento Dacromet 320 grado B. Las dimensiones y roscas serán métricas. El taladro será de PN 10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2. Las juntas serán de doble tela de caucho natural sintético según Norma ISO 4633.

Las bridas serán:

DIÁMETRO	TIPO
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida fija

Juntas Express (mecánicas) Los bulones serán de fundición dúctil.

Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531. Los espesores responderán a la clase 14 para las te y a la clase 12 para el resto de las piezas.

Resistencia Mínima a la tracción, según Norma ISO 2531: 42 kg/mm<sup>2</sup>

Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531

hasta 1.000 mm de diámetro      10%

más de 1.000 mm                  7%

Revestimiento Interior

Las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento; y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina para aplicar el recubrimiento debe ser tal que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato.

Para proteger las cañerías a gravedad, accesorios y piezas especiales del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en fábrica un revestimiento interior que deberá cumplir los siguientes requisitos:

**Resistencia al agua caliente:** Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteración.

**Envejecimiento acelerado:** Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1.109 B-14-1987) efectuándose la observación y registro correspondientes según Norma IRAM N° 1023.

**Resistencia a los siguientes reactivos químicos:** (Norma ASTM-D 543-60-T):

Solución de hidróxido de amonio al 10 %

Solución de ácido cítrico al 10 %

Aceite comestible

Solución de detergente al 2,5 %

Aceite mineral (densidad 0.83-0.86)

Solución de jabón al 1 %

Solución de carbonato de sodio al 5 %

Solución de cloruro de sodio al 10 %

Solución de ácido sulfúrico al 2.5 % y al 5 %

Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5 %

Absorción de agua: (Norma ASTM -D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser menor o igual al 0,5 % en peso.

Ensayo de adherencia del mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión no inferior a los 20 Kg./cm<sup>2</sup>.

Resistencia al impacto: Sobre chapas de acero de 300 mm x 300 mm x 3 mm, con el mismo revestimiento que se aplicará a los caños, se efectuarán los ensayos de impacto directo o indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650 g desde una altura de 240 mm. Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas sobre tacos de madera con agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán enterradas se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Capa de Cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.

En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200mm según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

Revestimientos Externos de Cañerías Expuestas

Las superficies externas de las cañerías que quedarán expuestas a la atmósfera, tanto en el interior de estructuras como sobre el suelo, deberán ser limpiadas cuidadosamente y se revestirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxido de magnesio, resinas epoxi y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

Si la cañería tuviese como revestimiento pintura bituminosa, la misma se eliminará mediante arenado para luego aplicar el esquema de pinturas indicado.

#### **4.3.2.2 De poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)**

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las Normas ASTM D 3754 y ANSI/AWWA C-950 “Caño de fibra de vidrio con presión interna”; cañerías para uso cloacal a gravedad ajustadas a la Norma ASTM D 3262; y de acuerdo con la documentación contractual. Deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todo los caños, piezas y elementos auxiliares. Así mismo, deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos 15 días del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos, serán por cuenta cargo del Contratista. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño; según se confirme mediante el ensayo de por lo menos dos juegos de ejemplares, de acuerdo con la Norma ASTM D 2992 “Obtención de la presión de diseño para caños de fibra de vidrio”.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma IRAM N° 13432.

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa; libre de fracturas, agrietamiento e irregularidades.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, éste deberá retirarse y reemplazarse.

Se podrán utilizar cañerías de PRFV, tanto en conducciones con presión interna como en los conductos a gravedad, en los diámetros 500 mm y mayores.

Caños:

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos y con todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos de Contrato. El diámetro nominal será el diámetro interno.

La rigidez mínima de los caños con presión interna, será determinada mediante los ensayos previstos en la Norma ANSI/AWWA C-950. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, de acuerdo a lo indicado en la Norma ANSI/AWWA C-950.

La rigidez mínima de los caños en las conducciones a gravedad, determinada mediante los ensayos previstos en la Norma ASTM D 2412, será la indicada en la norma ASTM D 3262. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor de la pared de acuerdo con la norma ANSI/AWWA C-950 en lo que sea aplicable. Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D 3681 usando una solución de H<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> IN.

La presión interna de prueba en fábrica mínima de los caños, será de dos veces la presión de proyecto en las conducciones con presión interna. En las conducciones a gravedad la presión mínima será de 1 bar.

Los extremos de toda pieza o tramo cortado de caños deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

Para la cotización de precios unitarios se considerará una rigidez mínima de 2500 N/mm<sup>2</sup> tanto para las conducciones a presión como las de escurrimiento a pelo libre.

Juntas de Caño:

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de proyectos se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo espiga-espiga con manguito.

El sistema de unión deberá verificar lo requerido por la norma IRAM N° 13440/ASTM D 4161. Las juntas de goma deberán almacenarse en una zona resguardada de la luz y no estarán en contacto con grasas o aceites derivados del petróleo o disolvente.

Piezas especiales y Accesorios:

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ANSI/AWWA C-950 y cumplirán los mismos requisitos que los caños rectos.



Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

#### **4.3.2.3 De policloruro de vinilo no plastificado (PVC)**

El Contratista proveerá cañerías de PVC para conducciones con presión interna, de conformidad con las normas IRAM N° 13350 “Tubos de PVC rígido, dimensiones”; IRAM N° 13351 “Tubos de PVC no plastificado para presión”; IRAM N° 13324 “Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características”; y la documentación contractual.

Para las conducciones sin presión interna el Contratista proveerá cañerías de PVC de conformidad con las normas IRAM N° 13325 “Tubos y enchufes de unión de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales”, IRAM N° 13326 “Tubos de PVC rígido para ventilación, desagües pluviales y cloacales. Características”, IRAM N° 13331 (Parte I) “Piezas de conexión de PVC rígido para ventilación y desagües pluviales cloacales moldeados por inyección”.

Deberá además presentar planos de taller con las dimensiones de todo los caños, piezas y elementos auxiliares; y una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación de caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM F894. La presión de prueba de estanqueidad en fábrica será de dos veces la presión nominal de la clase. Se presentará un informe de estos resultados.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material; incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños, antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el mismo deberá retirarse y reemplazarse.

Todos los caños, piezas y accesorios para la conducción de líquidos bajo presión, serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM N° 3351. Los caños, piezas y accesorios para la conducción de líquidos a gravedad, serán marcados en fábrica según lo especificado por la Norma IRAM N° 13326.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen y que sean expuestos a la luz del sol. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. La manipulación y almacenamiento será en conformidad de la Norma IRAM N° 13445.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colocación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

Las tuberías de PVC podrán utilizarse tanto para cañerías con presión interna como en las conducciones a gravedad, en los diámetros de 400 mm y menores.

Caños:

Los caños tendrán el diámetro y tipo de presión especificado o indicado en los planos de Proyecto, así mismo serán provistos en forma completa con los aros de goma y todas las piezas especiales y accesorios serán provistos como fueran requeridos en la documentación contractual. El diámetro nominal será el diámetro externo.

Todas las juntas de los caños PVC enterrados serán de espiga y enchufe. La desviación en las juntas no excederá los 1,5 grados o la máxima desviación recomendada por el fabricante.

Los aros de goma responderán a las Normas IRAM N° 113047 (desagüe cloacal), IRAM N° 113048 (agua potable) o ISO 4633-1983.

Piezas Especiales:

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cada pieza especial estará claramente para identificar su tamaño y clase de presión. En los casos en que no existan piezas inyectadas las mismas deberán ser de acero y/o hierro ductil.

#### **4.3.2.4 De polietileno de alta densidad (PEAD)**

El Contratista proveerá la cañería de polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas ISO/DIS 4427 "Polyethylene pipes for water supply", IRAM N° 13485 "Tubos de Polietileno para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión" y la documentación contractual.

Las conducciones sin presión interna a ser provistas por el Contratista estarán de conformidad con las Normas ISO 8772 "High-density polyethylene pipes and fittings for buried drainage and sewerage systems. Specifications".

El contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todo los caños, piezas y elementos auxiliares; como también una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las Normas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del caño.

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-906. Se presentará un informe de estos resultados.

El ensayo para verificar el factor de rigidez se efectuará seleccionando al azar 1 (un) caño de cada 50 (cincuenta) producidos. La determinación se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM D-2412 "Método de ensayo para la determinación de las características de carga externa de caños plásticos".

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños en zanja, antes de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido, cuyo diámetro sea por lo menos el 97% del diámetro interno de diseño. La longitud mínima de la parte cilíndrica del mandril deberá ser igual al diámetro de diseño del caño. Si el mandril se atasca dentro del caño en cualquier punto, el mismo deberá retirarse y reemplazarse.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte del Comitente.

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos para evitar que se dañen los caños. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño. Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental; y no serán expuestos a la luz del sol.

Se proveerán piezas de ajuste según se requiera para que la colación de los caños se ajuste a las ubicaciones previstas para los mismos. Cualquier modificación efectuada en la ubicación o número de dichos elementos deberá ser aprobada por la Inspección.

Los caños y piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa; libre de fracturas, agrietamientos e irregularidades.

Las tuberías de PEAD para cañerías con presión interna se podrán emplear en diámetros de 90 mm y mayores. Las tuberías de PEAD para cañerías sin presión interna se podrán emplear en diámetros de 400 mm y mayores.

Caños:

Los caños y accesorios estarán hechos de PEAD resina MRS 80 según Normas IRAM N° 13485 e ISO 4427 para conducciones con presión interna. Las tuberías y accesorios sin presión interna estarán hechos con resina MRS 80, según norma ISO 8772.

El diámetro nominal es el externo.

Las tuberías para la conducción de desagües cloacales podrán ser de color negro únicamente.

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de Proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque y todas las piezas especiales y accesorios en conformidad con los documentos del contrato.

La clase de presión y el SDR mínimos en función del diámetro nominal serán los siguientes:

PE / MRS80 (conducciones con presión interna) – IRAM 13485
--

Clase de presión Bar	SDR
6	21
8	17
10	13.6
12.5	11
16	9
PE / MRS80 (conducciones a gravedad) - ISO 8772	
Serie	SDR
16	33
12.5	26
17	17

En las tuberías sin presión interna, se adoptará la serie que verifique una deformación al aplastamiento menor a la máxima admisible considerando las cargas externas del suelo y por tránsito pesado (7500 kg/rueda).

Juntas de Caño:

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyectos solo se usarán uniones soldadas por electrofusión o termofusión.

Piezas Especiales y Accesorios:

Las piezas especiales y accesorios estarán hechos en conformidad con la Norma AWWA C-9060.

Las piezas especiales para los caños de PEAD / MRS80 podrán ser de este material o de PEAD / MRS 100, para una presión nominal igual o mayor a la de la tubería.

Las juntas serán de los mismos tipos que las especificadas para los caños rectos.

#### 4.3.2 .4.3.2.5 Cañerías de Acero

En caso de autorizarse la utilización de cañerías de acero las mismas cumplirán con las siguientes especificaciones:

Las cañerías de diámetros inferiores a 150 mm (6"), responderán a la norma ASTM-A/53, grado B, tipo Schedule 40, salvo que los planos indiquen otra cosa.

Las cañerías de los diámetros comprendidos entre 150 mm (6") y 300 mm (12") incluyendo a éstas, responderán a la norma ASTM-A/53, grado B, tipo Schedule 20, salvo que los planos indiquen otra cosa.

Las cañerías de diámetros iguales o superiores a 350 mm (14") tendrán un espesor igual o mayor a 5,6 mm, salvo que los planos indiquen otra cosa.

Los caños estarán exentos de defectos superficiales internos y externos que afecten su calidad, no admitiéndose bajo ningún concepto caños con picaduras de óxido. Serán rectos a simple vista, de sección circular y espesor uniforme.

Los espesores de las curvas, tes y reducciones, deberán ser como mínimo los mismos que el de los caños. Las curvas deberán tener un radio mínimo medido sobre el eje del conducto de dos veces el diámetro interno del mismo.

Las curvas para diámetros menores o iguales a 200 mm, serán de una sola pieza, fabricados con caños sin costura. Las curvas de diámetros mayores de 200 mm se podrán construir por gajos con uniones a inglete, los que serán todos iguales con variación angular constante entre sus secciones extremas, de no más de 22,5° para diámetros de hasta 500 mm y de 18° para los mayores.

Las reducciones podrán ser fabricadas con un trozo de caño del mayor diámetro, reduciendo un extremo mediante fraguado o cortado en gajos y soldado los gajos no serán menores de 7 cm de ancho no se admitirán reducciones de diámetros superiores al 40% ( $D_s < 0,4 D_i$ ) en una sola pieza.

Las piezas especiales mayores de 200 mm podrán ejecutarse de chapa de acero soldada. Para estos casos se deberá cumplir con lo especificado en este artículo para los accesorios de acero.

Los tubos y piezas especiales de acero que deban empotrarse en muros, serán galvanizadas por inmersión en caliente y revestidos con resina epoxy-bituminosa con un espesor no inferior a 300 micrones.

Los tubos y piezas especiales de acero que sean instalados enterrados, deberán revestirse exteriormente para asegurar su protección contra la acción agresiva del suelo. Este revestimiento estará formado por las siguientes capas superpuestas:

- Una capa primaria de soporte aplicada sobre el tubo seco, cepillado, lavado con chorro de arena o granalla, y libre de polvo.
- Una capa de esmalte bituminoso derivado de la hulla o del petróleo.
- Una superficie de vidrio pulverizado sumergida en la capa de esmalte.
- El espesor total del revestimiento deberá ser de por lo menos 3 mm. Este revestimiento será objeto de un control sistemático en fábrica con escoba eléctrica regulada a 10.000 voltios. El revestimiento de las juntas se ejecutará después de la unión de los tubos en obra con los mismos productos suministrados con los tubos.

Los tubos y piezas especiales que deban instalarse fuera del terreno llevarán exteriormente la siguiente protección:

- Cepillado, arenado y granallado del tubo seco a metal blanco.
- Dos manos de pintura anticorrosiva de zinc metálico.
- Dos manos en taller y una mano luego de instalada la cañería, de pintura a base de caucho clorado, del color que indique la Inspección de Obra.

El espesor total del revestimiento no será inferior a los 200 micrones.



Los tubos y piezas especiales serán revestidos interiormente con esmalte a base de betún de petróleo, con un espesor mínimo de 1mm, el que podrá ser aplicado por centrifugación en caliente.

Si el Contratista optara por revestimientos diferentes a los especificados, deberá obtener autorización previa de la Inspección, para lo cual deberá presentar un detalle de los tipos de revestimientos a colocar en cada caso, la forma de ejecución de los mismos y la calidad de los productos a utilizar en ellos.

Las bridas de hierro para soldar para presiones nominales de hasta 6 Kg/cm<sup>2</sup> serán construidas de acero torneado St 37 (o SAE 1010/20). El frente de las bridas tendrá tres ranuras concéntricas.

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

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

Todas las cañerías, válvulas y demás accesorios llevarán bridas agujereadas según la misma norma. Si el Contratista optara por otra norma, la misma deberá ser presentada a la Inspección para su aprobación. No se admitirá bajo ningún concepto agujereados con distintos normas.

Cuando se requieran juntas de desarme, éstas serán de acero, del tipo Dresser, de una o dos bridas móviles. Los anillos de cierre serán de goma sintética. Estas juntas serán revestidas con las mismas protecciones especificadas para las cañerías de acero. El Contratista deberá analizar la importancia de los efectos térmicos y los requerimientos para el desarme.

Estas juntas deberán ser capaces de transmitir los empujes axiales de los tubos cuando así se requiera de acuerdo a la ubicación de las mismas.

El Contratista deberá presentar a la Inspección, con suficiente antelación el cálculo estructural de la instalación, donde se analice el comportamiento de la cañería a la sollicitación de las cargas externas y la sustentación lateral del suelo.

### 4.3.3 Pruebas Hidráulicas

#### a) Cañerías a presión

Las cañerías serán sometidas a las pruebas de presión interna a "zanja abierta" y a "zanja tapada", por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección y que no será mayor de 300 metros. La presión de prueba será 1,5 veces la presión máxima nominal de trabajo en la cañería.

Antes de efectuar la prueba, se rellenará la zanja a media tapada, es decir dejando las juntas descubiertas y colocando en el resto del caño un relleno de hasta aproximadamente 0,20 m por encima de la generatriz superior externa de la cañería.

Se deberá llenar la cañería con agua, de manera tal de permitir la eliminación total del aire ocluído en el tramo, a los efectos de evitar posibles sobrepresiones por implosión de burbujas de aire atrapadas.

Se apuntalarán convenientemente las extremidades del tramo de la cañería a probar, para absorber la presión hidráulica de prueba. Se colocarán la bomba de prueba y el manómetro en el punto más bajo del tramo.

La presión de prueba se mantendrá durante 15 minutos como mínimo, a partir de los cuales se procederá a la inspección del tramo correspondiente. No deberán observarse exudaciones ni pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro. luego se procederá a detectar las posibles pérdidas invisibles (no apreciables a simple vista) para lo cual se mantendrá la cañería a presión durante una hora. Durante este tiempo no deberán observarse variaciones del manómetro.

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba hidráulica a "zanja abierta" deberá bajarse la presión de la cañería, rellenarse completamente la zanja y se procederá a efectuar la prueba a "zanja tapada", durante la cual la presión de prueba se mantendrá 30 minutos como mínimo. Las condiciones a observar son las mismas que las expuestas en el párrafo precedente.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas antedichas, será reemplazado o reparado según sea el caso por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección. Los gastos que demande la provisión del agua necesaria para las pruebas y los gastos que insuma la repetición de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

Las pruebas hidráulicas se repetirán las veces que sean necesarias, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que suministrará el Contratista por su cuenta.

Se deja expresa constancia que en los tramos en que se efectúen las pruebas, deberán estar incluídas las válvulas de desagote y limpieza, válvulas de aire y vacío, válvulas de escape de aire, válvulas anti golpe de ariete y demás piezas especiales, que se contemplan en el proyecto.

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

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

b) Cañerías a superficie libre

Una vez instaladas las cañerías para desagüe cloacal, serán sometidas a la presión hidráulica de prueba, equivalente a una columna de agua de altura no menor de dos metros en cualquier punto del tramo sometido a prueba.

No se permitirá ejecución de pruebas hidráulicas sin estar construídas las cámaras de acceso y las conexiones domiciliarias correspondientes a los tramos a ensayar. La Inspección podrá disponer la repetición de las pruebas, estando la colectora parcial o totalmente tapada, en caso que la misma no cumpla con las disposiciones de las presentes especificaciones.

La totalidad de las tuberías, incluidas las conexiones domiciliarias, cámaras de acceso y bocas de registro, previo a su aprobación, serán sometidas a las siguientes inspecciones y pruebas hidráulicas:

- 1º) Inspección ocular de la cañería seca en zanja seca.
- 2º) Después de 24 horas de encontrarse la tubería y conexiones cargadas y con presión, estando ambas sin tapada alguna, se inspeccionará el aspecto exterior que presentan las mismas. La presencia de exudaciones o filtraciones localizadas, será motivo de reemplazo de los materiales afectados.
- 3º) Cumplidas satisfactoriamente las pruebas anteriores, se procederá a realizar la prueba hidráulica a zanja abierta, cuya duración mínima será de dos horas, verificándose las pérdidas que se producen a presión constante, las que deberán ser inferiores a las que se establecen más abajo. Se entiende por prueba a zanja abierta a la realizada con las cañerías ligeramente tapadas con el material de relleno (aproximadamente 0,25 m por sobre el extradós de la cañería), pero dejando la totalidad de las juntas sin cubrir y sin relleno lateral.
- 4º) A continuación se procederá a nivelar la tubería, determinándose las cotas de las entradas de la misma en su acometida a las bocas de acceso, bocas de registro y de más cámaras. El Contratista deberá proceder a rectificar los niveles incorrectos, en cuyo caso deberán ser nuevamente satisfechas las pruebas 2º a 4º, inclusive.
- 5º) Rellenada la zanja en las condiciones estipuladas, hasta una tapada mínima de 0,60 m sobre el extradós del caño y en todo el ancho de la excavación, se procederá a realizar la prueba hidráulica a media tapada en condiciones similares a las estipuladas en el punto 3º. Las pérdidas que se observen al realizar esta prueba hidráulica, no podrán ser superiores en magnitud a las que se hayan medido en la prueba hidráulica a zanja abierta.

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

$$Q (L) = 0,00098 * d (cm) * C * [P(m)]^{1/2} * T(hs) * L (Hm)$$

Donde d es el diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.

- C: Constante: número de juntas en 100 m de tubería.
- P: Presión hidrostática, expresada en metros de columna de agua, medida entre el intradós de la tubería en su punto más alto y el enrase del líquido en el embudo, que deberá encontrarse ubicado a 2 m sobre dicho intradós como mínimo.
- T: tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 2 horas.
- L: longitud total de la tubería que se prueba, expresado en hectómetros.

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

Las pérdidas que se determinen en la prueba hidráulica a media tapada deberán ser iguales o inferiores a las registradas en la prueba a zanja abierta.

El costo de estos trabajos deberá estar incluido en el precio de instalación de la cañería.

También deberán realizarse pruebas de infiltración en las cañerías con juntas flexibles (aros de goma) que queden debajo del nivel superior de la napa freática. La misma se realizará taponando todos los posibles ingresos y, estando la cañería totalmente en seco, ésta no deberá presentar aportes por infiltración.

No se considerará aprobada la colocación del tramo correspondiente, si hay infiltración.

La prueba de infiltración se realizará con la cañería tapada hasta el nivel del terreno natural.

El costo de estas pruebas deberá estar incluido en el precio de la instalación de la cañería.

#### 4.3.4 Forma de Medición y Pago

La medición y el cómputo de estos ítems será por metro lineal (m) de cañería provista y/o colocada según las longitudes definidas en los Planos de Ejecución. La provisión de caños se liquidarán en un 100% estando en el obrador los mismos.

La medición y liquidación de la instalación de cañerías se realizará incluyendo la provisión, acarreo y colocación de todos los accesorios y piezas especiales necesarias para el correcto funcionamiento de las mismas, todos los trabajos y materiales especificados en este artículo y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de los mismos. Se certificará de acuerdo a la proporción entre el cómputo del trabajo realizado en el período mensual considerado y el cómputo total del ítem de CAÑERÍAS correspondiente, aplicada al precio total de dicho ítem indicado en el Presupuesto. La colocación se liquidará el 40% de dicho precio una vez que las cañerías colectoras y sus conexiones domiciliarias correspondientes estén instaladas en obra de conformidad con los Planos de Ejecución y el 50% al finalizar las pruebas hidráulicas y el 10% al efectuar la limpieza y escurrimiento de las mismas.

#### **ARTICULO 4.4.- PIEZAS ESPECIALES**

##### **4.4.1 Válvulas**

Las válvulas a utilizar serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup>. El dimensionamiento y perforado de las bridas se efectuará de acuerdo a la Norma de Bridas "Standard" de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).

Con suficiente anticipación el Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación, una detallada descripción de las características técnicas de las válvulas que prevé instalar, acompañada de folletos de las mismas.

Además según el tipo de válvula se tendrá en cuenta lo siguiente:

##### **4.4.1.1 Válvulas esclusas**

Las válvulas esclusas a instalar serán de doble brida, de fundición dúctil y responderán a la norma ISO 7529/88.

Cuerpo y tapa serán de fundición dúctil con recubrimiento interior y exterior por empolvado epoxi (procedimiento electrostático).

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

El eje de la válvula será de acero inoxidable del tipo DIN X20 Cr.-13.

Con la finalidad de operar las válvulas, éstas contarán con un sobremacho. El sentido de giro del mismo será antihorario para la maniobra de cierre.

#### **4.4.1.2 Válvulas de retención**

Las válvulas serán de cierre rápido, con bridas y del tipo a clapeta o a bola, aptas para líquido cloacal

Se construirán en hierro dúctil de primera calidad los ejes y aros de ajuste del cierre serán de bronce o acero inoxidable. Las válvulas deberán ser de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento.

#### **4.4.1.3 Válvula de Aire para Líquido Cloacal**

Serán de triple efecto y deberán estar compuestas por dos cilindros verticales independientes, unidos entre sí. Uno de ellos permitirá la salida de pequeños volúmenes de aire y gas. Cuando el líquido cloacal que lleva la conducción alcance el flotante ubicado en la parte inferior del cuerpo de la válvula, éste recibirá un empuje transmitido mediante un vástago, adosado al mecanismo de ventilación, el cual mediante un juego de palancas cerrará la salida del aire.

El aire atrapado a presión atmosférica será comprimido cuando el líquido cloacal, por el efecto de la presión, se eleve en el interior de la válvula hasta que el aire y líquido equilibren su presión. El líquido no llegará al sistema de ventilación, el que se mantendrá permanentemente en contacto con el aire.

El aire y los gases que se desprenden del líquido cloacal tenderán a desplazar hacia abajo el líquido, que en este caso arrastrará al flotante, con lo que se abrirá el mecanismo de ventilación y parte del aire escapará a la atmósfera. El líquido, que ocupará el volumen dejado por el aire, levantará el flotante para cerrar nuevamente la ventilación. El ciclo deberá repetirse cada vez que aire y gas se acumulen en el interior de la válvula.

El otro cuerpo de la válvula deberá permitir eliminar importantes volúmenes de aire durante el proceso de llenado del conducto de impulsión y el ingreso de aire cuando la tubería se vacíe, con lo que se evitará la formación de depresiones o que se divida la masa líquida. El dispositivo deberá utilizar dos flotadores de acero inoxidable, uno en la parte inferior y el otro en la superior, unidos por un vástago.

Cuando el líquido ingrese en la válvula, el flotante recibirá un empuje que será transmitido al flotador superior por el vástago, haciendo que presione sobre su asiento y cierre el contacto con la atmósfera. El aire en el interior de la válvula se presurizará y mantendrá el cierre alejado del líquido cloacal. Cuando disminuya la presión en la tubería, el flotante inferior caerá y el superior abandonará su asiento, permitiendo el ingreso del aire, que ocupaba el volumen desalojado por el líquido.

El exterior de la válvula deberá estar pintado con antióxido con base fenólica para mayor resistencia a la corrosión.

Todos los materiales de construcción deberán estar certificados por escrito en conformidad con las especificaciones ASTM de la siguiente manera:

- |   |                       |                  |                 |
|---|-----------------------|------------------|-----------------|
| - | Cuerpo y Cubierta     | Fundición        | ASTM A 126 GT.B |
| - | Flotantes             | Acero Inoxidable | ASTM A 240 T304 |
| - | Eje Flotante          | Acero Inoxidable | ASTM A 581 T303 |
| - | Aguja y asiento       | Buna - N         |                 |
| - | Tapón                 | Bronce           | ASTM A 124      |
| - | Estructura de Palanca | Delrin           | ASTM A 126 GR.B |

#### **4.4.1.4 Forma de Medición y Pago**

Se considera incluida la provisión, acarreo, colocación y prueba de las válvulas, ramal, curva, reducciones, manguitos y todos los elementos necesarios para el montaje de las mismas. Se medirá por unidad terminada incluyendo su cámara o caja forma brasero, según corresponda, aprobada y se liquidará al precio unitario estipulado en el ítem correspondiente del Presupuesto.



**ARTICULO 4.5.- CAMARAS DE HORMIGÓN**

La construcción de estas cámaras ya sea ciegas, para saltos de cañerías o de otro tipo para cruces interferencias etc., se hará en los lugares indicados en los planos.

Las cámaras se construirán en hormigón simple H-17, se realizará en un todo de acuerdo a lo especificado en el Capítulo 3 del presente Pliego.

La medición se realizará por unidad y se liquidará en proporción al precio total estipulado para los ítems CAMARAS DE HORMIGON en el Presupuesto

Este ítem incluye la provisión y acarreo de los materiales y mano de obra para la ejecución de las cámaras con marcos y tapas de hierro fundido.

Los volúmenes correspondientes a la excavación, así como el relleno y compactación del suelo y el retiro del suelo sobrante se considerarán incluidos en los respectivos ítems de excavación.

**ARTICULO 4.6.- CAMARAS DE ACCESO A COLECTORAS CLOACALES****4.6.1 Descripción General**

Estas cámaras tienen la finalidad de permitir el acceso a las colectoras para su mantenimiento preventivo, desobstrucción y limpieza. Sus características y dimensiones se indican en el plano correspondiente, así como su ubicación en la red colectora.

Se prevé la construcción de dos tipos de accesos. las que se colocan en el inicio de las colectoras que se denominan Cámaras A ( de acceso y limpieza), y las que se colocan en puntos intermedios, que reemplazan a las bocas de registro en hasta diámetros 160 mm y que se denominan Cámaras B (tubos de inspección y limpieza TIL ).son las que van en los accesos intermedios de la cañería colectora, como terminación de la pieza especial de acceso instalada en la colectora, se terminan de la misma manera que las cámaras de acceso tipo A. Se colocan en cañerías de hasta 160 mm de diámetro y cada 80 metros máximo, y en cada cambio de dirección. La terminación superior ya sea en vereda o en calzada, será la misma que la que se debe ejecutar para las cámaras de acceso. . La tapa de hierro fundido deberá preveer un cierre seguro con doble tapa u otro sistema. Siempre se deberá colocar el TIL aguas abajo

Cámaras Tipo A, instaladas en el inicio de las redes colectoras en la prolongación hacia la superficie del terreno de la colectora, y se termina con un dado de hormigón H13 y una tapa de 20 por 20 cm. es de hierro dúctil, sirven para limpieza de la cañería. Cuando vayan en calzadas de tierra se les hará alrededor una losa de hormigón H13 de 60 por 60 cm de sección, de forma tronco piramidal con 0,15 m de altura el tronco, y una tapa de hormigón de 60 por 60 cm, que servirá de protección. La tapa de hierro fundido deberá preveer un cierre seguro con doble tapa u otro sistema.

Cámaras Tipo B (TIL ), son las que van en los accesos intermedios de la cañería colectora, como terminación de la pieza especial de acceso instalada en la colectora, se terminan de la misma manera que las cámaras de acceso tipo A. Se colocan en cañerías de hasta 160 mm de diámetro y cada 80 metros máximo, y en cada cambio de dirección. La terminación superior ya sea en vereda o en calzada, será la misma que la que se debe ejecutar para las cámaras de acceso tipo A. La tapa de hierro fundido deberá preveer un cierre seguro con doble tapa u otro sistema. Se ejecutarán siguiendo las especificaciones de los tubos de inspección y limpieza de la norma Brasileña NBR 10569/1988, de acuerdo al plano correspondiente. El TIL deberá ser especialmente reforzado en los de paso directo y radial en los cambios de dirección.

#### 4.6.2 Forma de Medición y Pago

La medición de los accesos será por unidad terminada y se liquidarán en proporción al precio total estipulado para el ítem

El ítem incluye la provisión y acarreo de los materiales, la instalación de la cámara, la provisión, acarreo y colocación del tubo de inspección y limpieza y tapón, el empalme de las cañerías correspondientes, incluso las reducciones excéntricas de ser requeridas, el hormigón de anclaje, la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos, las pasarelas y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

La excavación, rotura de pavimentos y veredas, así como el relleno y compactación del suelo y el retiro del suelo sobrante se encuentran incluidos en los ítems de excavación común y excavación de roca.

#### **ARTICULO 4.7.- BOCAS DE REGISTRO**

La construcción de las mismas se hará en los lugares indicados en los planos.

Se construirán en hormigón H-20, de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego, deberán emplearse exclusivamente como encofrado, moldes metálicos, y la terminación del hormigón será tal que no requerirá revoque de ningún tipo.

No obstante, si la Inspección de Obra lo estima necesario por ejecución defectuosa podrá exigir sin derecho a adicional alguno a favor de la Contratista, el revoque interior del cuerpo de las bocas de registro con revoque impermeable.

El marco y la tapa serán de hierro fundido de las dimensiones indicadas en las planillas antes mencionadas, y deberán ser con cierre seguro.

El oferente podrá ofrecer otra alternativa de material si así lo indica el PETP.

El Contratista deberá proveer escaleras metálicas para el acceso a las bocas de registro, tal como se indica en PETP.

Las mismas serán totalmente construida en duraluminio, telescópica, en dos tramos extensibles y que a la vez puedan ser usados separadamente y permitan alcanzar totalmente desarrollados una altura de 3 m. los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho del elemento no superará los 0,45 m y deber contar además con todos los accesorios de seguridad necesarios.

El precio de las mismas estará incluido en los ítems correspondientes a bocas de registro.

La medición de este artículo será por unidad terminada y se liquidará en proporción al precio total estipulado en los ítems BOCAS DE REGISTRO del Presupuesto

El ítem incluye la provisión y acarreo de los materiales; la construcción de las bocas de registro, con sus correspondientes cojinetes; la provisión, acarreo y colocación del marco y tapa de hierro fundido; el empalme de las cañerías correspondientes; la provisión de las escaleras antes mencionada y la reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.

Este ítem también incluye la prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no pueden ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y buen funcionamiento.

Los volúmenes correspondientes a la excavación, rotura de pavimentos y veredas, así como el relleno y compactación del suelo, y el retiro del suelo sobrante se encuentran incluidos en los ítems de excavación.

#### **ARTICULO 4.8.- CONEXIONES DOMICILIARIAS**

##### **4.8.1 Conexiones Domiciliarias de Cloaca**

##### **4.8.1.1 Desagüe Cloacal**

Comprende la provisión, transporte y colocación sobre la colectora de un ramal a 45º de PVC o de material compatible con el usado en la red y los correspondientes accesorios y anclajes para construir las conexiones domiciliarias de desagüe cloacal. Las conexiones continuarán con un tramo de caño de Dº 110 mm hasta 0,60 m de la línea municipal, previamente se deberá dejar un TIL (tubo de inspección y limpieza) del mismo diámetro de la conexión.

Las conexiones domiciliarias se construirán de acuerdo con lo indicado en el Plano correspondiente. La pendiente del tramo recto de caño de PVC de 110 mm no será inferior al UNO POR CIENTO (1,0%) hacia la colectora.

La tapada mínima a 0,80 m de la línea municipal no será inferior a 0,80 m respecto del nivel de vereda terminada. La tapada mínima bajo calzada no será inferior a 0,80 m.

Si la cota de la colectora obligara a tapadas menores, se protegerá a la cañería mediante una losa de hormigón tipo H-15. El Contratista presentará para aprobación de la Inspección los planos de detalle de las soluciones que proponga.

Cuando la conexión domiciliaria cloacal cruce conducciones de agua potable, lo hará a no menos de 0,15 m por debajo de éstas. Si no puede satisfacerse ese requisito, la cañería cloacal se aislará mediante un revestimiento de hormigón tipo H-15 de no menos de 7 cm de espesor, o relleno con arena cemento o suelo-cemento.

La excavación, rotura de veredas y pavimentos, el aporte y colocación del lecho de apoyo de arena de 0,10 m de espesor, el relleno y compactación de la zanja y el desparramo y retiro del sobrante se encuentran incluidos en los ítems de excavación del Presupuesto.

Las pruebas hidráulicas se realizarán en conjunto con las de la cañería.

La medición se efectuará por unidad terminada y aprobada a satisfacción de la Inspección y se liquidarán en proporción al precio discriminado para el ítem correspondiente en el Presupuesto, cualquiera sea el diámetro y la tapada de la conexión y de la colectora a la cual se conecte, requiera o no anclajes y/o protecciones de hormigón.

Se liquidarán las conexiones domiciliarias cortas o largas el 40% de dicho precio después que la conexión esté instalada a satisfacción de la Inspección y el 50% restante al finalizar las pruebas hidráulicas y el 10% restante cuando se haga la prueba de escurrimiento y limpieza.

#### **4.8.1.2 Conexiones Inactivas**

Comprende la provisión, transporte y colocación sobre las colectoras de un ramal a 45° de PVC y el tramo de caño de PVC hasta el borde del cordón cuneta existente o previsto y se terminará con un tapón del mismo material, frente a las unidades catastrales donde no se prevea conexión (por ejemplo, lotes baldíos), que indique la Inspección. La posición y ubicación de cada ramal será definido por la Inspección para cada caso.

La excavación, rotura de veredas y pavimentos, el aporte y colocación del lecho de apoyo de 0,10 m de espesor, el relleno y compactación de la zanja y el desparramo y retiro del sobrante se encuentran incluidos en los ítem de excavación

La medición se efectuará por unidad terminada y se liquidará en proporción al precio total estipulado en el Presupuesto

Se liquidará el 40% de dicho precio después que el ramal este instalado, a satisfacción de la Inspección, y el 50% restante al finalizar las pruebas hidráulicas y el 10% restante cuando se haga la prueba de escurrimiento y limpieza..

#### 4.8.2 Conexiones Domiciliarias de Agua

La reposición de las conexiones domiciliarias rotas o deterioradas por la construcción cloacal se efectuará de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos correspondientes..

##### 4.8.2.1 Cañerías

Se utilizará como material, polietileno de alta densidad (PEAD) en los siguientes diámetros:

Diámetro interior (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
20,4	25	2,3
32,6	40	3,7
40,8	50	4,6

El material base de la cañería de polietileno de alta densidad y las características geométricas, mecánicas y físicas de los tubos responderán a la Norma ISO N° 4.427, TC 138/SC2. La presión nominal de trabajo será de 10 bar.

#### **ARTICULO 4.9.- REPARACION DE VEREDAS**

Comprende la provisión de los materiales, acarreos, equipos y mano de obra necesarios para efectuar la refacción de todas aquellas veredas existentes afectadas por la excavación de las zanjas para la instalación de las cañerías y conexiones domiciliarias.

Las veredas removidas por la realización de las obras, deberán ser reacondicionadas con la misma calidad y forma constructiva de los originales, debiendo quedar satisfactoriamente terminadas, quince (15) días después de concluido el relleno de la excavación respectiva.

En todos los casos las reparaciones se efectuarán en forma tal que los solados, una vez terminado el trabajo, presenten una apariencia uniforme, similar a los existentes, para ello los materiales de reposición deberán ser del mismo tipo y calidad de los removidos. En caso de no existir dicho material deberá reponer toda la vereda con losetas de hormigón de 60 por 40 cm., sin derecho a adicional alguno.

Los reclamos que se presentaran con motivo de la refacción de las veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista y en caso de no hacerlo así la Inspección adoptará las medidas que crea conveniente y los gastos que se originasen se deducirán de los certificados de obras respectivos.

Cualquier hundimiento en las veredas refaccionadas, ya sea por una mala ejecución o una insuficiente compactación del relleno de las excavaciones deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de los 15 (quince) días de notificado; en caso contrario el Comitente ejecutará los trabajos de reparación correspondiente y su importe será con cargo al Contratista.

La medición y el cómputo de la refacción de veredas se realizará por m<sup>2</sup> según el ancho indicado en el presente artículo y las longitudes definidas en los Planos de Ejecución.

Para la refacción sobre redes de agua y colectoras cloacales solamente se considerará para el cómputo un ancho que se determinará partiendo del ancho de zanja que corresponda (según lo especificado en el presente pliego) redondeando ese ancho por exceso al múltiplo de 0,20 m más próximo.

Para el cómputo de la refacción de veredas para conexiones domiciliarias, se considerará un ancho de refacción de 0,60 m para cualquier diámetro de conexión.

Se certificará de acuerdo a la proporción entre el cómputo del trabajo realizado en el período mensual considerado y el cómputo total del ítem de REPARACION DE VEREDAS, aplicada al precio total de dicho ítem indicado en el Presupuesto.

#### **ARTICULO 4.10.- REFACCION DE CALZADAS**

##### **4.10.1 Descripción General**

Este ítem corresponde a la Refacción de Calzadas y Cunetas.

La reconstrucción de calzadas comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la solicitud de los permisos necesarios a la Municipalidad local, a la Dirección nacional de Vialidad o a la Dirección Provincial de Vialidad según corresponda y a la Inspección de Obra; la reconstrucción del pavimento, base y sub-base existentes, la reconstrucción del pavimento empedrado, la reconstrucción de las cunetas de hormigón con cordón integrado y todo otro tipo de pavimento existente; incluye la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de dichos trabajos; la conservación del pavimento reconstruido durante el plazo de garantía; el transporte del material sobrante y los gastos que originen las medidas de seguridad.

Los pavimentos removidos por la realización de las obras, deberán ser reacondicionados con la misma calidad y forma constructiva de los originales, debiendo quedar satisfactoriamente terminados, veinte (20) días después de concluido el relleno de la excavación respectiva.

En todos los casos las reparaciones se efectuarán siguiendo estrictamente las normas e indicaciones del ente responsable del mantenimiento del pavimento y antes de la Recepción definitiva deberá presentar un documento donde conste la conformidad de dicho Ente con el trabajo ejecutado.

Cualquier hundimiento en las calzadas refaccionadas, ya sea por una mala ejecución o una insuficiente compactación del relleno de las excavaciones deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de los 15 (quince) días de notificado; en caso contrario el Comitente ejecutará los trabajos de reparación correspondiente y su importe será con cargo al Contratista.

#### 4.10.2 Formas de Medición y Pago

La medición y el cómputo será por m<sup>2</sup> de pavimento terminado, incluyendo en este la superficie correspondiente a la cuneta de hormigón con cordón integrado, según el ancho indicado en el presente artículo y las longitudes definidas en los Planos de Ejecución.



Para la refacción de roturas efectuadas para la instalación de redes colectoras cloacales se considerará, a los efectos de su cómputo, un sobre ancho de 0,20 m a cada lado del ancho de zanja que se estipula, para cada caso, en el presente pliego. Igual criterio se seguirá para las excavaciones destinadas a cámaras o estructuras, que afecten a la calzada, considerándose en ese caso, un sobre ancho de 0,20 m sobre cada lado de la excavación.

La refacción de roturas de pavimentos para conexiones domiciliarias, se medirá computando un ancho total de 0,60 m para cualquier diámetro de conexión.

No se certificarán refacciones que estando sujetas a disposiciones fiscales vigentes, no cuenten con la aprobación de la entidad correspondiente.

Se certificará de acuerdo a la proporción entre el cómputo del trabajo realizado en el período mensual considerado y el cómputo total del ítem de REFACCION DE CALZADAS, aplicada al precio total de dicho ítem indicado en el Presupuesto.

#### **ARTICULO 4.11.- CRUCES ESPECIALES (PLUVIALES, ARROYOS)**

##### 4.11.1 Descripción General

Este numeral comprende el cruce de zanjas, arroyos y conductos pluviales.

Se refiere a la provisión, acarreo y colocación, de la cañería de colectores y colectoras, caño camisa, juntas y todos aquellos materiales y trabajos necesarios para la correcta protección, colocación y funcionamiento de la cañería.

No se imponen restricciones a la metodología a utilizar por el Contratista para ejecutar estos cruces.

El Contratista deberá presentar con 20 días de anticipación la metodología a emplear a la Inspección para su aprobación, la que estará integrada por una memoria técnica y descriptiva y los planos de detalle que se requieren.

Cualquier daño o perjuicio a terceros como consecuencia del método constructivo empleado será responsabilidad exclusiva del Contratista.

#### 4.11.2 Cañería

##### 4.11.2.1 Colector

Los caños a proveer por el Contratista serán de la clase y diámetro que se detallan en los planos correspondientes y deberán cumplir con lo especificado en estas especificaciones.

##### 4.11.2.2 Caños Camisas

Se colocará a lo largo del cruce un caño camisa de acero con un espesor mínimo indicado en los planos o especificaciones técnicas. En todos los casos el caño camisa deberá ser protegido con elementos anticorrosivos. La protección a utilizar quedará supeditada a la metodología constructiva que será supervisada y aprobada por la Inspección.

##### 4.11.2.3 Forma de Medición y Pago

La medición será global para cada cruce o grupo de ellos y se liquidará en proporción al precio total estipulado para los ítems designados como CRUCES ESPECIALES en el Presupuesto.

En el presente ítem se incluye provisión, acarreo y colocación de cañerías, anclajes, trabajos especiales, etc., prestación de equipos, enseres, maquinarias y otros elementos de trabajo, la pérdida de materiales e implementos que no puedan ser extraídos, medidas de seguridad a adoptar y todo material y trabajo que sin estar expresamente indicado sea necesario para la correcta ejecución de los trabajos y para que éstos queden terminados de acuerdo con su fin.

#### **ARTICULO 4.12.- ASIENTOS Y ANCLAJES**

Los anclajes en cada cambio de dirección, pieza especial (ramales, curvas, etc) Til., Cámaras acceso, conexiones etc necesarios, se efectuarán en hormigón simple H-13 de acuerdo a lo especificado en el presente Pliego.

El precio correspondiente a las provisiones y tareas que demanden estos trabajos se considerarán incluidos en la suma cotizada para la provisión y colocación de cañerías y/o conexiones domiciliarias.

Los volúmenes de excavación que demanden estos trabajos, así como el relleno y compactación del suelo y el retiro del suelo sobrante se considerarán incluidos en los ítems de excavación.

#### **ARTICULO 4.13.- ESTUDIOS A CARGO DEL CONTRATISTA**

##### 4.13.1 Estudio de Suelos

El Contratista ejecutará a su cargo todos los estudios de suelos necesarios.

Deberá realizar el replanteo planialtimétrico del área donde se construirá la red colectora y ejecutará a su cargo estudios de suelos para verificar la estabilidad de la cañería.

Los estudios de suelos realizados por el Contratista en la red, deberán hacerse con el espaciamiento adecuado a las características del lugar (como mínimo cada 200 m) con una profundidad mínima de 1 (metro) por debajo del fondo de zanja.

Si la Inspección considera que por las particularidades geotécnicas locales son necesarios sondeos intermedios los mismos serán a cargo del Contratista.

##### 4.13.2 Ingeniería de detalle

Previo a la iniciación de las obras de colectoras en cualquiera de las cuencas, el Contratista deberá presentar la ingeniería de detalle con indicación de todas las interferencias y su resolución, ubicación traza de cañerías, cotas de intradós y todo otro detalle que deje perfectamente establecido con se ejecutará la obra.

Esto mismo es válido para las impulsiones y estaciones elevadoras y organismos de la planta de tratamiento

El Contratista una vez replanteada la obra, definida la ubicación de cada estructura y con los resultados del estudio de suelos procederá al cálculo de dichas estructuras, cumpliendo con lo especificado en el presente Pliego.

##### 4.13.3 General

Los costos que demanden los estudios mencionados y el cálculo estructural, se encuentran incluidos proporcionalmente en los distintos ítems del Presupuesto y no dará lugar a reclamo de pago adicional alguno ante el Comitente.

**ARTICULO 4.14.- CERTIFICACIONES**

Conforme al avance de las obras, y después de aprobadas por la Inspección de Obras, se confeccionaran certificados mensuales, para lo que se realizaran mediciones de lo ejecutado en el mes, para determinar el valor proporcional del precio global cotizado, y realizar su pago.

A los efectos de certificar las obras ejecutadas, la medición de los trabajos realizados se cerrará el último día hábil de cada mes.

El Contratista elaborará la memoria de cada medición la cual, a juicio de la Inspección de Obras, se ilustrará con planos y/o croquis de la obra en correspondencia con las zonas de avance medidas.

El contratista , en función de la medición, elaborará por cuadruplicado la correspondiente liquidación mensual (certificado y memoria técnica), la cual será presentada mediante Nota de Pedido ante la Inspección de Obras, dentro de los 5 (cinco) días de efectuada la medición.

Dentro de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la recepción del certificado y de la documentación soporte antes mencionada, la Inspección de Obras revisará la documentación presentada la que, de no ajustarse a la medición o contener fallas de presentación, será devuelta por Orden de Servicio.. En caso de no existir observaciones, y no habiéndose detectado incumplimiento de otras obligaciones del Contratista en lo referente a leyes laborales y previsionales, seguridad y pólizas de seguro, la Comitente aprobará el certificado.

El pago de los certificados aprobados por el Comitente, se efectuará dentro del plazo de los 30 (treinta) días de su última presentación.