



## MUNICIPALIDAD DE LUJAN

### SECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS, OBRAS E INFRAESTRUCTURA

# "RECAMBIO RED DE AGUA POTABLE LUJÁN - ETAPA 1"

## INDICE

GENERALIDADES .....	2
ARTÍCULO 1: OBJETO .....	2
ARTÍCULO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA .....	3
ARTÍCULO 3: NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
ARTÍCULO 4: OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA ....	4
ARTÍCULO 5: MATERIALES .....	6
ARTÍCULO 6: INSPECCIONES Y ENSAYOS .....	23
ARTÍCULO 7: DATOS GARANTIZADOS .....	25
ARTÍCULO 8: SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD.....	26
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	28
ARTÍCULO 9: RED Y CONEXIONES – RUBROS 1 Y 2 .....	28
ARTÍCULO 10: VALVULAS ESCLUSAS – RUBROS 3 Y 4 .....	42
ARTÍCULO 11: VALVULAS HIDRANTES – RUBROS 5 Y 6.....	45
ARTÍCULO 12: REPARACIÓN DE VEREDAS – RUBROS 7 Y 8.....	46
ARTÍCULO 13: REPARACIÓN DE PAVIMENTOS – RUBROS 9 Y 10 .....	46
ARTÍCULO 14: EMPALMES A RED – RUBRO 11 .....	47
ANEXOS .....	49
ANEXO 1. PLANOS DE OBRA.....	49
ANEXO 2. ESQUEMAS .....	52



## MUNICIPALIDAD DE LUJAN

SECRETARIA DE SERVICIOS PÚBLICOS, OBRAS E INFRAESTRUCTURA

### "RECAMBIO RED DE AGUA POTABLE LUJÁN - ETAPA 1"

#### *GENERALIDADES*

##### **ARTÍCULO 1: OBJETO**

Las presentes Especificaciones Técnicas Particulares (ETP, de aquí en más) tienen por objeto describir las condiciones bajo las cuales el Oferente deberá elaborar la Propuesta Técnica (Oferta) y, en caso de salir adjudicado en su rol de Contratista, ejecutar los trabajos para la obra: "RECAMBIO DE REDES – CIUDAD DE LUJAN – ETAPA 1" en el partido de LUJAN, provincia de Buenos Aires. Se adjuntan también a estas ETP los planos de anteproyecto que indican la traza y características de las obras.

El Contratista tendrá a su cargo:

1. La ejecución del proyecto ejecutivo, cálculos hidráulicos, etc., necesarios para una perfecta realización de las obras y su eficiente funcionamiento de acuerdo a los lineamientos y especificaciones del proyecto técnico.
2. La provisión, el transporte y la colocación en obra de todos los materiales, la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos en perfectas condiciones de funcionamiento.
3. La confección de toda documentación técnica solicitada por la inspección y planos conforme a obra.

Los interesados podrán adquirir un juego completo del pliego de bases y condiciones en la sede del Comitente y en la página web del Municipio, en los plazos y condiciones establecidos en el Llamado a Licitación Pública Nacional, en las publicaciones del Boletín Oficial y medios de prensa.



## **ARTÍCULO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **2. A: MARCO GENERAL**

Actualmente, la zona centro de la localidad de LUJAN se encuentra experimentando un importante crecimiento demográfico, que se ve motivado por numerosos desarrollos inmobiliarios que se están realizando y proyectando a futuro. Esto trajo como consecuencia deficiencias en el suministro del servicio de agua potable ocasionadas por la antigüedad de las cañerías (algunas de ellas superiores a 40 años), las cuales han sufrido numerosas reparaciones a lo largo de su vida útil, además de haber visto reducido su diámetro producto de incrustaciones en su interior, lo que trajo consigo una disminución de la presión al aumentar las pérdidas por fricción. Otro factor a mencionar es la presencia de diversos materiales de las mismas como lo son el hierro fundido o el asbesto cemento. Esta problemática se repite en diversas zonas del partido, surgiendo la necesidad de actualizar las redes de agua.

### **2. B: CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

La presente obra incluye el recambio de las redes de distribución de la zona centro de la localidad de LUJAN, comprendidas en el perímetro conformado por las avenidas Mitre y Lisandro de La Torre y las calles 12 y 16. También se incluye el recambio de dos conducciones principales, la primera emplazada sobre la calle 151 desde la avenida 21 hasta la calle 10, y la segunda situada en la avenida 14 desde la calle 142 hasta la avenida Mitre. El proyecto abarca un área de 44,5 Ha, el cual cuenta con pavimentos de hormigón y veredas en su totalidad.

Para llevar adelante esta obra se empleará un sistema de sustitución/ renovación de cañerías denominado Cracking/Bursting. Con este sistema estático de tiro, compuesto por barras de tiro, máquina hidráulica y un expansor con cabezal de rotura, se romperán las cañerías existentes de agua, para instalar las nuevas que serán de Polietileno de Alta Densidad (PEAD).

Para las cañerías conductoras principales se reemplazarán:

Para las cañerías subsidiarias (las cuales estarán conectadas a las principales) se reemplazarán:

- Cañerías de asbesto cemento de  $\Phi$  60 mm por PEAD PE 100 clase 6 de  $\Phi$  75 mm,
- Cañerías de hierro fundido y asbesto cemento de  $\Phi$  100 mm por PEAD PE 100 clase 6 de  $\Phi$  110 mm.

Sobre las mismas se efectuarán las correspondientes conexiones domiciliarias.

La obra contempla, además, el recambio e inclusión de nuevas válvulas esclusas e hidrantes. En el Anexo 03, se indica la ubicación de cada uno de los mismos.

El monto de la obra será de PESOS CIENTO NOVENTA Y TRES MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL CIENTO VEINTINUEVE CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS \$ 193.241.129,82 y tendrá un plazo de SEIS (6) meses.



### **ARTÍCULO 3: NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Son partes integrantes de esta Especificación Técnica todas las Normas y Leyes Argentinas y de la Provincia de Buenos Aires, sus Decretos Reglamentarios y modificaciones vigentes durante la ejecución de los trabajos, relacionadas directa o indirectamente con la elaboración de los estudios, proyectos y cálculos, la ejecución de las obras y los consecuentes servicios, todos ellos correspondientes a las obras que a través de este pliego se liciten.

El Contratista declara tener pleno conocimiento de todas las Leyes y Normativas enumeradas precedentemente. Independientemente de ello, el Comitente podrá requerir el cumplimiento de otras normas cuando a su juicio esto resulte conveniente y necesario para una correcta ejecución de las obras.

- Normas de ENOHS.A.
- Normas de la Dirección Nacional y/o Provincial de Vialidad.
- Normas y reglamentos del Departamento de Hidráulica de la Provincia de Buenos Aires.
- Normas y Reglamentos del prestador de servicios eléctricos, gas natural, sanitarios, telefónicos, etc.
- Normas IRAM.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Ley de Higiene y Seguridad y Especificaciones Técnicas sobre “Salud, Higiene y Seguridad”.
- Ordenanzas Municipales vigentes.
- También serán de aplicación aquellas reglamentaciones de las empresas de servicios públicos nacionales, municipales o privadas que interfieran en el área de ejecución de las obras.

El Oferente y en su caso la Contratista, declaran tener pleno conocimiento de todas las leyes y normativas enumeradas precedentemente.

### **ARTÍCULO 4: OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA**

#### **4. A: AJUSTE AL PROYECTO DE LICITACIÓN**

Si durante el replanteo y/o ejecución de las obras la Contratista observara que de la presencia de obras e instalaciones existentes o restricciones al uso de suelo y/o toda otra eventualidad, resultare necesario realizar ajustes al Proyecto de Licitación, las modificaciones de la posición de tuberías y/o cambios en las obras complementarias previstas originalmente, etc. deberán contar con la aprobación de la Inspección, presentando a tal fin los planos con la ingeniería de detalle con los ajustes necesarios a ejecutar más toda documentación que avale dicho cambio. Dicha situación no originará el reconocimiento de adicional alguno a la oferta realizada y al monto contractual.

En caso que se verifique tal situación, la Contratista presentará a la Inspección copias impresas y en soporte digital de la totalidad de la documentación técnica conforme a las modificaciones de proyecto propuestas. Tales presentaciones deberán incluir como mínimo: Memoria Descriptiva, Memoria Técnica y de Cálculo, Cómputo Métrico, Planos Generales y de Detalle.

La documentación presentada por la Contratista deberá ser aprobada por la Inspección.

La Inspección revisará la documentación, procediendo luego a su devolución a la Contratista. La Contratista realizará todas las correcciones y agregados que correspondan y presentará nuevamente a la Inspección las copias impresas de la documentación técnica y planos de proyecto corregidos, junto con una copia en soporte magnético de los mismos.

Los planos se confeccionarán de acuerdo a las normas IRAM vigentes, en sistema de dibujo asistido por computadora (AUTOCAD 2007 o en la versión que indique la Inspección) con su correspondiente archivo de ploteo. Los planos deberán estar debidamente firmados por la Contratista y la Inspección.



#### **4. B: CONOCIMIENTO PREVIO DE LAS CONDICIONES DE LA OBRA**

Las obras, instalaciones y equipos deberán funcionar de acuerdo con los fines para los cuales fueron proyectados. Será responsabilidad del Oferente y en su caso de la Contratista, investigar y conocer las características y particularidades del lugar donde se ejecutarán las obras, ya se trate del suelo, del subsuelo, de la profundidad y fluctuación de la napa freática, del clima, incluido el régimen de lluvias, los precios locales y en general de todos aquellos factores que incidan sobre los costos, el plazo de ejecución, el correcto funcionamiento y la calidad de las obras.

La Contratista deberá solicitar a las reparticiones y empresas de servicios toda la información referida a las instalaciones existentes, propiedad de las mismas, que pudieran interferir en las obras a ejecutar, debiendo realizar los sondeos necesarios para su correcta ubicación sobre el área de implantación, y en caso que corresponda deberá efectuar los ajustes necesarios del proyecto a los efectos de que el mismo se concluya y funcione de acuerdo a su fin.

#### **4. C: CONOCIMIENTO DEL PROYECTO**

La Contratista será el único responsable por la correcta interpretación y evaluación de la totalidad de la documentación que integra la presente Licitación, en lo referente a la adecuada provisión de los suministros, ejecución de las obras y su correcto funcionamiento.

Dentro del monto del Contrato, se entenderá que se encuentran incluidas las tareas mencionadas y que está incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la Planilla de Propuesta o sin estar expresamente indicado en la documentación contractual, sea necesario e imprescindible ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y/o para su correcto funcionamiento de acuerdo con su fin.

#### **4. D: REPLANTEO PLANIALTIMETRICO DE LAS OBRAS.**

El Contratista será el responsable de efectuar el replanteo planialtimétrico de las distintas obras del Contrato, bajo la supervisión de la Inspección. En cada caso, la Inspección indicará los puntos fijos sobre los cuales se apoyarán los trabajos respectivos.

La ubicación planialtimétrica definitiva, será definida en oportunidad de ejecutar las obras entre la Inspección y el Contratista, tomando en cuenta la existencia de obstáculos, conductos u otras instalaciones que puedan obligar a modificar la posición indicada en planos, todo lo cual deberá merecer la aprobación escrita de la Inspección de Obra.

#### **4. E: CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS E INSTALACIONES EXISTENTES**

El mantenimiento de estructuras o instalaciones existentes que puedan ser afectadas directa o indirectamente por la obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, como así también la reparación y/o reconstrucción de aquellas que fueran afectadas por las labores desarrolladas, las que tendrán idénticas o superiores características que las originales dañadas.

#### **4. F: AFECTACIÓN DE CALLES Y VEREDAS**

El Contratista deberá arbitrar los medios necesarios para dejar en las mismas condiciones en que se encontraban previas a la ejecución de la obra, las calles y veredas que no fueron afectadas por la traza de la obra, pero sí por el movimiento de máquinas, equipos y otros elementos. Para ello es imprescindible que realice el relevamiento previo de calles y veredas que se solicita en las presentes especificaciones, para evitar reclamos posteriores.

#### **4. G: ESTUDIOS NECESARIOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Se entenderá que dentro de los Gastos Generales de Empresa se encuentran incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios necesarios, confección de Planos de Detalle y Conforme a Obra, planillas, memorias técnicas, construcción y mantenimiento de los obradores, gastos de tramitaciones de cualquier índole, de sondeos y toda otra tarea que fuera necesaria para determinar la correcta ubicación y construcción de los componentes de las obras.

La Documentación Técnica a elaborar por la Contratista deberá conformar la Ingeniería de



Proyecto Ejecutivo mediante la cual se construirán las Obras. La presentación de la misma debe estar prevista en el Plan de Trabajo a presentar con la Oferta.

El Contratista deberá realizar a su cargo y dentro de los treinta (30) días inmediatos a la fecha de replanteo de obra:

1. El relevamiento detallado y ejecución de una nivelación pormenorizada de toda la zona de obra.
2. Los relevamientos visuales, sondeos e inspecciones necesarios, para detectar las interferencias.
3. El Proyecto Ejecutivo (memoria descriptiva, memoria técnica, memoria de cálculo y planos).

La Contratista deberá desarrollar el Proyecto Ejecutivo y la ingeniería de detalle conforme a la documentación adjunta al presente pliego y a la documentación técnica que justificó la oferta.

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

En la traza de la impulsión se deberá procurar mantener una pendiente mínima en los tramos ascendentes del dos por mil (2 por mil) y del cuatro por mil (4 por mil) en los tramos descendentes. En los puntos altos de quiebre se deberán colocar válvulas de aire y en los puntos bajos válvulas de limpieza o desagüe. La utilización de pendientes menores deberá estar plenamente justificadas.

Una vez aprobada la Documentación Técnica se autorizará a la Contratista a iniciar los trabajos en obra de acuerdo al plan de trabajo presentado. Los mismos deberán realizarse en un todo de acuerdo a la documentación aprobada, con las observaciones, correcciones y/o agregados que la Inspección haya juzgado conveniente efectuarle para aprobarla.

El costo de toda la documentación técnica a presentar por la contratista indicada en el presente artículo se encontrará incluido dentro de los Gastos Generales y el Comitente no reconocerá suma adicional alguna por tales conceptos.

La Contratista deberá confeccionar y entregar los Planos Conforme a Obra, tanto en formato físico como en digital.

En dichos planos se consignarán con toda exactitud la ubicación de las obras realizadas.

#### **4. H: OBRADOR Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS**

El Contratista deberá construir su obrador para cubrir todas las necesidades de la obra incluyendo oficinas, vestuario y comedor para el personal, depósitos, instalaciones para el abastecimiento de agua potable y energía eléctrica.

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 podrá levantar sus obradores y depósitos, serán acordadas oportunamente con la Inspección.

#### **4. I: VIGILANCIA Y SEGURIDAD EN LA OBRA**

La Contratista proveerá y conservará las protecciones, cercas y vigilancia cuando y donde sean necesarias o exigidas por la Inspección o por cualquier autoridad competente, para seguridad y conveniencia de las personas y la protección de bienes.

Todas las afectaciones que produzcan las obras al tránsito peatonal y/o vehicular deberán ser señalizadas con letreros indicadores de desvíos, alertas y toda otra información de utilidad.

### **ARTÍCULO 5: MATERIALES**

#### **5. A: CALIDAD DE LOS MATERIALES, TRABAJOS Y CUMPLIMIENTO DE LAS INSTRUCCIONES**





Los materiales, elementos y equipos a proveer por el Contratista deberán ser nuevos, sin uso, libres de defectos, de la calidad y condiciones específicas y deberán estar en un todo de acuerdo con el desarrollo actual de la técnica y normas pertinentes. Serán sometidos a ensayos y análisis por cuenta del Contratista, en laboratorios de prestigio y aprobados por la Inspección, no pudiendo ser empleados antes de haber sido supervisados y aprobados por la misma.

Las técnicas de ejecución de los trabajos; los procesos de fabricación de los elementos y/o equipos previstos para la obra; los equipos y mano de obra que se empleen en los trabajos; como también el ritmo de ejecución y mantenimiento de las obras; responderán a los requisitos funcionales y a prácticas modernas, cuya efectividad pueda ser fácilmente comprobables; serán de calidad superior y llevados a cabo de acuerdo al Contrato, y a satisfacción de la Inspección.

El Contratista deberá cumplir y atenerse estrictamente a las instrucciones y directivas de la Inspección sobre cualquier cuestión relacionada o concerniente a las obras.

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

Cuando para un determinado material no se hubiesen indicado las especificaciones, quedara sobreentendido que aquel cumplirá los requisitos establecidos en las especificaciones del Instituto Argentino de Racionalizaciones de Materiales (IRAM), que se hallen en vigencia a la fecha del llamado a Licitación.

## **5. B: PRESENTACIONES**

El Contratista deberá presentar planos de taller con las dimensiones de todos los caños, piezas y elementos auxiliares.

## **5. C: CERTIFICACIÓN**

El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

## **5. D: ENSAYOS**

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 referenciadas, según corresponda.

El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para El Municipio de LUJAN. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento, para la realización de ensayos por parte de El Municipio de LUJAN.

## **5. E: TRANSPORTE, DEPÓSITO Y CONSERVACIÓN**

Todos los gastos de carga, transporte, descarga, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras, se considerarán incluidos en los precios contratados y no se reconocerá suma alguna por tales conceptos.

El traslado de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidara el cumplimiento de las reglamentaciones Municipales, Provinciales o Nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que se origine durante el transporte.

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



El Contratista, no podrá bajo ningún concepto, hacer el acopio de materiales en la vía pública. Los mismos deberán ser depositados en el propio obrador y procederse al traslado a la obra de acuerdo con el avance previsto en el Plan de Trabajo. Solo podrán almacenarse en las inmediaciones del frente de la obra los materiales que se han de emplear al día siguiente, no contraviniendo las disposiciones Municipales ni interfiriendo en el tránsito de vehículos y peatones, ni el acceso a las fincas frentistas.

El Contratista será el encargado de la tramitación de los permisos para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos privados o de propiedad fiscal, y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuere el caso.

## **5. F: CAÑERÍAS PARA PROVISIÓN DE AGUA POTABLE**

### **5. F. 1: CAÑOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

#### **5. F. 1. I: NORMAS**

El Contratista proveerá la cañería de fundición dúctil para cañerías a presión completa de conformidad con la Norma ISO N° 2531 y la documentación contractual.

#### **5. F. 1. II: ENSAYOS**

Los caños se someterán en fábrica a una prueba hidráulica de estanqueidad durante 15 segundos a las presiones indicadas en la siguiente tabla:

<b>DN (diámetro interno) mm</b>	<b>PRESIÓN DE PRUEBA EN FÁBRICA Bar</b>
60 a 300	60
350 a 500	50
600 a 700	40
800 a 1.000	32

#### **5. F. 1. III: PRODUCTO (GENERALIDADES)**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales 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.

##### Manipulación y Almacenamiento:

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.

##### Piezas de Ajuste:

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 de Obras.

##### Acabados:

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

##### **Caños**

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 necesarios. El





diámetro nominal será el diámetro interno. Los Caños rectos serán de centrifugados en conformidad con la Norma ISO 2531 para la clase K7.

<b>Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531</b>	42 kg/mm <sup>2</sup>
<b>Alargamiento Mínimo a la rotura según Norma ISO 2531:</b>	Hasta 1000 mm de diámetro 10%
	Más de 1000 mm de diámetro 7%

### **Juntas para Caños**

#### Tipos de Juntas:

Salvo que se 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, juntas exprés u otro tipo de junta especial.

#### Juntas Automáticas (espiga-enchufe):

Las Juntas Automáticas serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM No 113.035 o a la Norma ISO 4633.

#### Juntas de Brida:

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) o grado 5 (SAE J429h) o de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

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

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2. Las Juntas serán de doble tela de caucho natural.

Las bridas serán:

<b>Diámetro</b>	<b>Tipo</b>
Hasta 600 mm	Brida Móvil
Más de 600 mm	Brida Fija

#### Juntas Express (mecánicas):

Los bulones a colocar en uniones enterradas serán de acero clase 8.8 (ISO R-898) o grado 5 (SAE J429h) o de acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B, cincados en caliente.

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

Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113035 o a la Norma ISO 4633, con dureza Shore A  $75 \pm 5$ . Los ensayos mecánicos específicos sobre el conjunto responderán a la norma AWWA C219 (Ítem 4.2.2 Tabla 1).

### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ISO 2531.



<b>Resistencia mínima a la tracción según Norma ISO 2531</b>	42 kg/mm <sup>2</sup>
<b>Alargamiento mínimo a la rotura según Norma ISO 2531</b>	Hasta 1.000 mm de diámetro 10%
	Más de 1.000 mm de diámetro 7%

### **Revestimiento Interior**

Salvo que en los Planos del Proyecto se indique lo contrario, 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 aplicadora del recubrimiento debe ser de un tipo 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. El grosor mínimo del revestimiento es el indicado en la Norma ISO 4179.

Las piezas especiales se revestirán internamente con pintura epoxi bituminosa, apta para estar en contacto con agua potable.

### **Revestimiento Exterior**

#### 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 200 µm. según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

#### Revestimiento Externo 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, óxidos 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.

## **5. F. 2: CAÑOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)**

### **5. F. 2. I: NORMAS**

El Contratista proveerá la cañería de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para conducciones con presión interna completa de conformidad con la Norma AWWA C 950 “Caño de fibra de vidrio para presión”, IRAM 13432 “Tubos de poliéster insaturado...” y la documentación contractual.

### **5. F. 2. II: ENSAYOS**

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanqueidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma AWWA C-950 “Caños de fibra de vidrio para presión”. Se presentará un informe de estos resultados.

Las clases de presión que deberán presentarse se tomarán en base a la presión hidráulica de diseño a largo plazo, según se confirme mediante en 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”.

Todos los caños y piezas especiales serán sometidos a prueba hidráulica en fábrica de acuerdo con el procedimiento indicado en la Norma ANSI/AWWA C-950. La presión de prueba en fábrica serán dos veces la presión de la clase.

Prueba de Mandrilado:

Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, cuyo diámetro sea por lo menos al 97% del diámetro interno del 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, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, incluso muestras de revestimiento para la realización de ensayos por parte de El Municipio de LUJAN.

**5. F. 2. III: PRODUCTO (GENERALIDADES)**

Marcado:

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma AWWA C-950.

Manipulación y Almacenamiento:

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.

Piezas de Ajuste:

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 de Obras.

Acabados:

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

Material:

El material empleado en cañerías para agua potable cumplirá requisitos de las Normas IRAM 13352 y 13359.

Empleo:

La cañería de PRFV para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 400 mm y mayores.

Clasificación Celular:

Los caños responderán a la norma AWWA C-950 Tipo I grados 2 o acabados B, C o D.

**Caños**

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

La rigidez mínima de los caños será determinada mediante los ensayos previstos en la Norma AWWA C-950 en la Tabla 8 de esa norma. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared, calculándolo con el procedimiento indicado en la Norma AWWA C-950.

Cuando se adjunte como plano de proyecto la sección típica de zanja, dicha sección deberá



considerarse como requerimiento mínimo para el relleno lateral de la zanja. Si del cálculo del fabricante resultara un apoyo de inferior tipo deberá adoptarse como sección típica la del plano de proyecto.

La presión interna mínima de los caños, será de 10 bar para cualquier forma de instalación, rigidez mínima SN de 5000 N/m.

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.

#### **Juntas de Caño**

Salvo que se indique lo contrario en los Planos de Proyecto se usará junta tipo espiga- enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.035 (agua potable), o a la Norma ISO 4633.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales para cañerías de poliéster reforzado con fibra de vidrio serán de fundición dúctil o de acero.

Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe, junta mecánica o con adaptador de brida - espiga.

El sistema de unión a la cañería de línea será por adaptador de brida - espiga o mediante junta flexible.

### **5. F. 3: CAÑOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC)**

#### **5. F. 3. I: NORMAS**

El Contratista proveerá la cañería de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC) para conducciones con presión interna completa de conformidad con las normas IRAM N° 13.350 “Tubos de PVC rígido, dimensiones”, IRAM N° 13.351 “Tubos de PVC no plastificado para presión”, IRAM N° 13.322 “Piezas de conexión de material plástico, rígido, de enchufe, para presión, dimensiones básicas”, IRAM N° 13.324 “Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características” y la documentación contractual.

#### **5. F. 3. II: ENSAYOS**

Prueba de Mandrilado: Se realizará una prueba de mandrilado sobre todos los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, 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, deberá retirarse y reemplazarse el caño.

#### **5. F. 3. III: PRODUCTO (GENERALIDADES)**

##### Marcado:

Todos los caños, piezas especiales y accesorios serán marcados en fábrica según se especifica en la Norma IRAM 13351.

##### Manipulación y Almacenamiento:

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y contruidos 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 a la Norma IRAM N° 13445.

##### Piezas de Ajuste:

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 de Obras.

Material:

El material empleado en los caños y piezas especiales destinados a la conducción de agua potable cumplirá con los requisitos de las Normas IRAM N° 13.352 "Tubos de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos" e IRAM N° 13.359 "Piezas de material plástico para conducción de agua potable, requisitos bromatológicos".

Empleo:

La cañería de PVC para cañerías con presión interna se empleará para diámetros de 300 mm y menores.

Criterios de Diseño de Caños

Los caños deberán responder a las Normas IRAM N° 13.350 y N° 13.351. Las piezas especiales cumplirán con las Normas IRAM N° 13.322 y N° 13.324.

Si las cañerías son importadas éstas deberán responder a la Norma ISO 161.

**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 la Norma IRAM 113035 (agua potable) o ISO 4633.

**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 etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

**5. F. 4: CAÑOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

**5. F. 4. I: NORMAS**

El Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) para conducciones con presión interna, completa, de conformidad con las Normas IRAM 13485 "Tubos de polietileno (PE) para suministro de agua y/o conducción de líquidos bajo presión.

**5. F. 4. II: ENSAYOS**

Serán exigibles todos aquellos ensayos enumerados en la Norma IRAM 13485

Prueba de Mandrilado:

A juicio de la inspección y donde esta la indique, se realizará una prueba de mandrilado sobre los caños después de tapar y compactar la zanja, pero antes de colocarse el pavimento definitivo y de la prueba que se efectúe para determinar pérdidas. Se pasará a mano a través del caño un mandril cilíndrico rígido con punta de avance cónica, tomándose como diámetro un porcentaje del diámetro interno de diseño, compatible con la ovalización previsible a 50 años (de acuerdo a condiciones de instalación y cargas e indicado por el fabricante). 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 caño deberá retirarse y reemplazarse. En todos los casos previos al pasaje del mandril se deberá eliminar los filetes o cordones internos generados por la soldadura a tope. Al respecto se deja claramente establecido que no admitirá el chanfle en los espesores del tubo como practica para mejorar el efecto de dicho cordón.



Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material, para la realización de ensayos por parte de El Municipio de LUJAN.

#### 5. F. 4. III: PRODUCTO (GENERALIDADES)

##### Marcado:

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por la Norma IRAM 13485.

##### **Manipulación y Almacenamiento**

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar la parte externa del caño (en particular eslingas de acero). Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol. En apilados individuales no se superará la altura de 1,00m. Para empacquetados la altura podrá alcanzar los 3,00mts. como máximo.

En todos los casos deberá asegurarse que los caños sean apilados en forma recta, sobre una superficie plana, libre de piedras o elementos punzantes que puedan afectar los tubos. Como regla general, deben desecharse aquellas partes del caño que hayan sufrido una rayadura o cortadura cuya profundidad sea mayor que el 10% del espesor de la pared del mismo.

Se recomienda colocar como mínimo a modo de protección contra los rayos ultravioletas, una cobertura con film de polietileno negro para un correcto almacenamiento.

Para el caso que se certifique que los tubos han permanecido a la intemperie (sin ninguna protección) por más de 2 años desde su fabricación, los mismos deberán desecharse, ya que luego de este plazo los rayos UV del sol degradan irreversiblemente las propiedades del material básico.

##### **Empleo**

Las cañerías de PEAD con presión interna se podrán emplear para todos los diámetros previstos por la Norma IRAM 13485.

##### **Caños**

Los caños serán fabricados con polietileno de alta densidad y con alto peso molecular (es decir bajo índice de fluidez) según Norma IRAM 13485.

El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8MPa o 10 MPa, más conocido como PE80 o PE100 (según ISO 9080) ver tabla N° 1 de Norma IRAM 13485.

Tanto los caños como las piezas especiales deberán tener una superficie suave y densa, libre de fracturas e irregularidades.

El color de los caños será negro con un mínimo de tres franjas azules según Norma IRAM 13485. La clase de presión y el SDR mínimo para los tubos de diámetros  $DN \leq 315$  mm será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485).

Díámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN63 A DN 110	PN6	PE100	SDR 26
DN 125 A DN 315	PN10	PE100	SRD 17

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán ser suministrados completos con empaque de acuerdo a lo indicado en los documentos del contrato así como también todas las piezas especiales y accesorios necesarios para el completamiento de la Obra.

Para diámetros superiores a DN 250mm, el tubo a utilizar, definido en el proyecto deberá acompañarse además con una verificación estructural según las condiciones de instalación. En dicha verificación deberán incluirse como mínimo, los siguientes ítems:

- Aplastamiento circunferencial





- Pandeo localizado
- Deflexión Diametral

En ningún caso podrá utilizarse para este rango de diámetro, tubos con PN < 8 (bar)

Notas: cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccionándole o para rehabilitación de viejos conductos (bursting-cracking) además de las verificaciones indicadas más arriba se deberán presentar también, según el caso, el cálculo de las tracciones máximas a que se verá sometida la cañería y su correspondiente comparativa con las tensiones admisibles del material utilizado, tanto para el tubo como para los accesorios y las uniones que intervengan.

No se admitirá el uso de cañería de PEAD en suelos contaminados con hidrocarburos salvo que las mismas se fabriquen con una protección adecuada en su superficie (ej.: revestimiento con aluminio, etc.) Uniones - Juntas - Sistemas Fijos

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre si, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre si (a través de manguitos de unión) En el primer caso la unión estará dada por el calentamiento de las superficies de los tubos y el posterior contacto y aplicación de presión.

El segundo es un sistema de unión en donde la temperatura de fusión es aportada por resistencias eléctricas incorporadas en el accesorio.

No se admite como sistema de unión fija la Termofusión a Montura y/o enchufe, tanto para tubos como para accesorios.

#### **Requisitos de Calificación para los Soldadores**

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios (soldadores matriculados) deberán estar calificados para ello de acuerdo con las condicionantes que fijen las Empresas Fabricantes, de modo tal que habiliten su desempeño en tareas específicas tanto de termo como electrofusión.

Para ello será conveniente que acrediten adiestramiento apropiado o experiencia en el manejo de los procedimientos, así como también pruebas de muestreo tales como:

- Análisis de uniones en contraposición con muestras aceptadas por los fabricantes.
- Ensayo de fusión (termo-electro) examinadas por instructores autorizados donde se analicen:
  - Áreas de vacío o superficies no pegadas.
  - Deformaciones por torsión doblamiento o impacto para que, una vez determinada la falla, se constate que la misma se produce fuera de la zona de la unión.
- Claridad conceptual en el uso de resinas de diferentes índices de fluidez.
- Conocimiento de los casos especiales de la fusión, como ejemplo: interrupción del proceso y reutilización o deshecho de la unión, condiciones ambientales, etc.
- Conocimiento detallado de las tareas previas a la soldadura tales como:
  - Corte.
  - Raspado
  - Alimentación
  - Redondeo
  - Colapsado (\*)

Nota (\*): el método debe utilizarse según los requerimientos de diámetros y presiones fijadas por el Fabricante, así como la limitación correspondiente del material utilizado en cada caso para su operación.

#### **Control de la Unión Soldada**

Una vez realizada cualquier tipo de unión, existen métodos para controlar que las mismas han



sido realizadas satisfactoriamente, agregándose a los ya descriptos para el caso de electrofusión automática, (para esta última un equipo realiza un informe de la calidad de la unión). Se podrán utilizar dos métodos distintos a saber:

- Control no destructivo
- Ensayo destructivo

La metodología de control no destructivo para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basa en la gammagrafía y ultrasonido. En el primer caso, el método se utiliza fundamentalmente en laboratorio, debido a la complejidad del equipamiento. Para el segundo método, mucho más desarrollado, existen equipos que permiten realizar un estudio profundo de la unión de pocos segundos con un resultado muy certero de la sección. Los ensayos destructivos que pueden realizarse sobre las uniones tratan de asegurar que los valores de tracción (ensayo muy importante en los casos de tunelería dirigida) al arrancamiento, sean mayores o a lo sumo iguales que los especificados para el material continuo, válido para soldaduras a tope o electrofusión.

Cuando existen sospechas de soldaduras dudosas o la importancia que la obra lo requiera, la inspección de Obras podrá requerir para las uniones fusionadas de los tubos y accesorios de conducción, cualquiera de los controles arriba descriptos.

Así mismo, se deja claramente establecido que tanto el equipo como el personal que efectúa los trabajos de soldaduras deberán ser remplazados si a juicio de la Inspección de Obras no cumplieran con idoneidad la tarea específica.

#### Reconocimiento Automático de la fusión

Una de las características sobresalientes de la unión por electrofusión es la posibilidad de rastreabilidad. Mediante un código de barras, un equipo especial puede reconocer el tipo de accesorio, la temperatura ambiente, entregar los datos de la unión, el operador, localización, datos especiales, etc. y determinar las condiciones exactas de fusión que suministrará al accesorio para realizar la unión.

Una vez realizada la fusión, este equipo entrega todos los datos concernientes a la soldadura, como fecha, hora, número de unión secuencial, accesorio utilizado, operador etc. y realiza un diagrama del perfil eléctrico de la unión, que es la cédula de identidad de la fusión.

En esta información podrá luego ser manejada desde una PC o directamente impresa en papel.

La inspección de Obras podrá en consecuencia requerir de esta información toda vez que lo crea conveniente. Sistema Removibles

Estos sistemas incluyen las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, tomas especiales y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc.)

Las uniones de este tipo en general deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

#### **Piezas Especiales y Accesorios**

Las piezas especiales y accesorios estarán realizados en conformidad con la Norma de fabricación de los tubos. Las piezas especiales para caños de PE 80 y PE 100 podrán ser de cualquiera de estos dos materiales indistintamente y su unión será por electrofusión (Tomas de servicio manguitos, ramales, curvas, reducciones.) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

### **5. F. 5: CAÑOS Y PIEZAS ESPECIALES DE ACERO**

La cañería tendrá el diámetro indicado en los Planos de Ejecución, deberá proporcionarse en forma completa con las juntas, y todas las piezas especiales deberán suministrarse en las mismas condiciones.

El diámetro interno una vez revestido no será menor que el diámetro indicado.

#### **Juntas y Piezas Especiales**

Las juntas y las piezas especiales serán provistas según sea necesario para las diferentes



orientaciones en la operación de instalación de cañerías y para ajustar la cañería a fin de que esta cumpla con la ubicación indicada. Los caños y piezas especiales llevarán un recubrimiento interior de mortero de cemento o epoxi líquido.

Los caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxi líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

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

### **Materiales**

#### Acero:

La cañería será fabricada con chapa de acero, calidad mínima SAE 1020.

#### Cemento:

El cemento para el mortero deberá cumplir con los requisitos de ANSI/AWWA C205 “Revestimiento Protector de Mortero de Cemento para Cañería de Acero”. El tipo de cemento será el indicado en los Planos de Ejecución. No se utilizará una ceniza muy fina o puzolana como reemplazo del cemento.

#### Arena:

La arena para los revestimientos de mortero consistirá de arena natural lavada. Se analizará la arena mediante los métodos descriptos en la Norma ASTM C 136 “Método para el Análisis de Tamices de Agregados Finos y Gruesos”.

### **Diseño**

La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo. Salvo cuando se indique de otra forma, la cañería será diseñada, fabricada, examinada, inspeccionada, y marcada de acuerdo con ANSI/AWWA C 200.

Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto los caños y piezas especiales serán como mínimo para una presión de trabajo de diseño de 16 kg/cm<sup>2</sup>.

Los revestimientos interiores y exteriores aplicados en taller, se mantendrán fuera de los extremos de la cañería tal como se indique en los Planos de Proyecto.

Los accesorios y las piezas especiales deberán cumplir con la Norma AWWA C 200 “Caños de acero para agua”.

#### Espesor del cilindro para la presión Interna/externa:

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

Los espesores de chapa mínimo serán:

- Para cañerías de diámetro hasta 0,500 m: 6,4 mm
- Para cañerías de diámetro entre 0,500 m y 1,00 m: 9,5 mm
- Para cañerías de diámetro mayor de 1,00 m: 12,6 mm

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

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

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

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

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



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

### **Juntas**

La junta de campo estándar podrá ser tanto una junta de soldadura única por recubrimiento o a tope o una junta de aro de goma para todos los tamaños de cañería. Cuando sea necesario se colocarán acoples mecánicos o juntas de bridas. Las juntas tendrán un índice de presión nominal igual o más alto que el de la cañería.

#### Juntas Soldadas:

Las juntas por recubrimiento preparado para la soldadura de campo deberán estar de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C200.

#### Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:

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

#### Juntas con Restricción:

Donde se indique, las juntas de restricción serán juntas de campo soldadas. Los diseños incluirán consideraciones de la tensión inducida en el cilindro de acero, los aros de junta, y en las soldaduras de campo, causada por el anclaje en los muros de contención, codos, reductores y válvulas de la cañería que resulten de la presión de trabajo de diseño. Para las juntas de campo soldadas, la tensión de diseño no excederá el 50 % de la tensión de fluencia mínima indicada según la calidad de acero utilizado.

Todas las juntas con restricción a ser soldadas en el campo llevarán aros que estarán unidos al cilindro de acero del caño mediante soldadura de filete doble.

#### Juntas de Bridas:

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

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

Las dimensiones y roscas serán métricas.

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

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

- Para ranurado concéntrico, paso 32 ranuras cada 25.4 mm, profundidad 0,015 mm a 0,40 mm;
- Para ranurado espiral, paso 20 a 50 ranuras cada 25,4 mm, profundidad 0,03 mm a 0,15mm.

Los ensayos mecánicos específicos sobre el compuesto responderán a la norma AWWA C219 (Ítem 4.2.2 Tabla 1).

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

	UNIDADES	Norma de ensayo	GOMA
COMPUESTO BASE			NATURAL/NBR
COLOR			NEGRO



COMPUESTO		IRAM 113001	AA7050
DUREZA	SHORE A	IRAM 113003	65 ± 5
TEMPERATURA DE TRABAJO	°C		HASTA 60
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	Kg/cm <sup>2</sup>	IRAM 113004	50
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	Ω	IRAM 113121	MAYOR 1 0X10 <sup>8</sup>
COMPRESIÓN SET	%	IRAM 113010	70
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	% (min)	IRMA 113004	400
PESO ESPECÍFICO	gr/cm <sup>3</sup>		1,48
ANCHO MÁXIMO	mm		1000

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

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

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

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

INSERTO TEXTIL: REFUERZO CON 2 TELAS

TIPO DE FIBRA	UNIDADES	100% Poliamida de Alta Tenacidad
PESO	gr/m <sup>2</sup>	40
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN (min)	kg/cm <sup>2</sup>	Urdimbre:30 Trama: 50

Juntas Mecánicas Fabricadas En Taller

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

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

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

El torque máximo requerido para los bulones será informado por el fabricante y será el resultado de ensayo en fábrica de la junta a colocar, debiendo certificar dicho valor a través del laboratorio externo. El certificado deberá presentarse a la Inspección de Obra conjuntamente con el



plano de taller para su aprobación.

### **Fabricación**

#### Formación:

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

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

<b>Diámetro Interno (mm)</b>	<b>Cantidad Máxima de Costuras</b>
700	1
800 a 1.500	2
1.600 a 2.300	3
Más de 2.300	4

#### Generalidades:

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

#### Habilitaciones del Procedimiento de Soldadura:

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

#### Calificación del Soldador:

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

### **Revestimiento Interno**

#### Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en la Fábrica:

Las superficies internas de toda cañería de acero, accesorios y piezas especiales se limpiarán y revestirán en el taller con revestimiento de mortero de cemento aplicado de forma centrífuga de conformidad con la Norma ANSI/AWWA C205. El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. Durante la operación de revestimiento y a partir de entonces, se evitará la deflexión de la cañería mediante una abrazadera o un apoyo adecuado. Las máquinas de revestimiento serán de un tipo que se ha utilizado en forma satisfactoria para trabajos similares y que la Inspección de Obras apruebe. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para prevenir que suceda daño alguno sobre el revestimiento. Si se dañara el mismo, o si se encontraran fallas al momento de su entrega, las partes dañadas o insatisfactorias se reemplazarán con un revestimiento que observe las especificaciones sin implicar costo adicional alguno para El Municipio de LUJAN.

El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %:

<b>Diámetro Nominal de la Cañería (mm)</b>	<b>Espesor del Revestimiento (mm)</b>
100-300	5
350-400	6,5





450-600	9
más de 600	14

Se removerán los revestimientos defectuosos de la pared de la cañería y se reemplazarán hasta lograr el espesor indicado, según lo determine la Inspección de Obras.

Se regulará el progreso de la aplicación de un revestimiento de mortero a fin de que todo el trabajo manual, incluida la reparación de áreas defectuosas estén de acuerdo con la Norma ANSI/AWWA C205. El mortero de cemento para el emparchado se hará con los mismos materiales que el mortero para el revestimiento a máquina, salvo que se use un grado más fino de arena y mortero con más cemento cuando dicha mezcla mejore la terminación del revestimiento de la cañería.

#### Revestimiento de Mortero de Cemento para Aplicación en el Campo:

Los materiales y diseños de revestimiento con mortero de cemento in situ, deberán observar los requisitos que constan en la Norma ANSI/AWWA C 602 “Revestimiento de Mortero de Cemento de la Cañería de Agua -4 cm y Mayor, In situ”.

#### Protección de Revestimiento de Cañería/Interior:

Para todas las cañerías y accesorios con revestimientos de mortero de cemento, el Contratista suministrará una contención de polietileno u otra adecuada, en las terminaciones de la cañería y en todas las aberturas especiales para prevenir el ressecado del revestimiento. Todas las contenciones serán suficientemente resistentes como para permanecer intactas durante el transporte y el almacenamiento hasta que se instale la cañería.

#### Revestimiento Interno de Epoxi Líquido:

En lugar de efectuar un revestimiento interno con mortero de cemento, se podrán revestir internamente los caños y piezas especiales con epoxi líquido.

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

Como mínimo, el revestimiento cumplirá con el siguiente esquema:

Una mano de pintura antióxido, a base de óxido de hierro, espesor mínimo 15  $\mu\text{m}$ .

Dos manos de pintura epoxi sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo por mano de 120  $\mu\text{m}$ , aplicada en frío. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

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

#### **Revestimiento Externo**

##### Revestimiento Exterior de Esmalte de Alquitrán:

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

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

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

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



la parte enterrada del caño o el accesorio.

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

**Revestimiento Externo de Epoxi Líquido:**

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

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

Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo por mano de 120 µm. En todos los casos la pintura se aplicará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se adoptará igual criterio para ejecutar reparaciones y/o retoques en obra.

Antes de aplicar revestimientos a base de pinturas, deberán eliminarse de la superficie a pintar, por medio de arenado o granallado, toda partícula de óxido, siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma IRAM N° 1042 NIO. No serán admitidos escamados, oxidaciones, ampolladuras o grietas que afecten la correcta aplicación del revestimiento.

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

**Accesorios y Piezas Especiales**

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

**Diseño:**

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

**Identificación:**

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

**Generalidades:**

El refuerzo para los ramales, salidas y boquillas se diseñará de acuerdo con AWWA Manual M-11. El refuerzo se diseñará para la presión de diseño especificada o indicada y estará de acuerdo con los detalles indicados. Los elementos especiales y accesorios estarán dimensionados para la misma presión y tendrán los mismos revestimientos que los caños próximos. Salvo que se indique otra manera, el radio mínimo de los codos será de 2,5 veces el diámetro del caño y el ángulo máximo de escuadra en cada sección del codo no excederá los 111/4 grados. Todas las piezas especiales deberán tener cáncamos que faciliten su izaje y manipuleo.

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

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



permitido para las juntas deflexionadas estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

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

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

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

Los accesorios de acero soldado se ajustarán a la Norma ASTM A 234.

### **Revestimiento**

#### Revestimiento Interno:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. En el caso de revestirse con mortero de cemento, si no puede emplearse el procedimiento centrífugo se deberá revestir manualmente. En dicho caso, se reforzará el revestimiento con tejido de alambre N° 12 soldado de 50 por 100 mm ubicado aproximadamente en el centro del revestimiento. Los alambres espaciados en 50 mm en los centros, se extenderán en circunferencia alrededor del caño con el tejido asegurado al caño. En los empalmes atados se dejarán 100 mm sobrantes, y se atarán o enlazarán los extremos libres para asegurar la continuidad.

#### Revestimiento Externo:

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales. Salvo que se indique de otra manera, el revestimiento en la parte bajo tierra de una sección del caño que pasa a través de una pared de estructura se extenderá al centro de la pared, o de corresponder a la brida de empotramiento.

## **5. G: 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”, 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.

## **ARTÍCULO 6: INSPECCIONES Y ENSAYOS**

### **6. A: GENERALIDADES**

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

### **6. B: ENSAYOS O INSPECCIONES EN FABRICA O TALLER**

Todos los instrumentos, dispositivos, equipos auxiliares, mano de obra, energía, etc., necesarios para la realización de los ensayos deberán ser provistos por el Contratista o fabricante respectivo. Asimismo, se dará a la Inspección libre acceso a las dependencias donde se realicen los controles, verificaciones y ensayos.



Las muestras requeridas serán proporcionadas por el Contratista, preparadas para ensayo y entregadas con tiempo suficiente para la terminación de los ensayos y análisis que sea necesario efectuar, de utilizar dichos elementos y materiales en la obra. El tiempo y lugar de entrega serán determinados por la Inspección.

La Inspección tendrá derecho a elegir, ensayar y analizar en forma independiente, por cuenta del comitente, ejemplares adicionales de cualquiera o todos los materiales que deban utilizarse. Los resultados de dichos ensayos y análisis se consideraran junto con los ensayos y análisis realizados por el Contratista a fin de determinar el cumplimiento de las especificaciones respectivas de los materiales ensayados y analizados de tal forma, quedando entendido que si se comprueba, como resultado de dichos ensayos o investigaciones, que cualquier parte del trabajo no cumple con los requisitos de las especificaciones, el Contratista será responsable por los costes de remoción, rectificación y reconstrucción o reparación de dichos trabajos.

Una vez aprobado el material, la muestra respectiva será sellada y rotulada con el nombre del Contratista, su firma, la marca de fábrica, el nombre del fabricante, la fecha de aprobación, los ensayos a que haya sido sometida y todo otro dato que facilite, en cualquier momento, el cotejo del material aprobado con el que este en uso.

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

El instrumental a utilizar en los ensayos deberá ser calibrado por el Contratista, preferentemente en laboratorios de terceros de reconocida capacidad, debiendo acompañarse el respectivo protocolo. Esta documentación deberá ser aprobada por la Inspección con anterioridad a la realización de cualquier ensayo.

La Inspección se reserva el derecho a preceder al control de dicho instrumental o a la verificación del equipo empleado por medio de instrumental propio o por medio de una entidad que ella designe. Los costos que estos servicios demanden estarán a cargo del Comitente, siempre que los resultados de dichas verificaciones sean coincidentes con los suministrados por el Contratista. En caso contrario correrán por cuenta y cargo del Contratista.

En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección podrá disponer la ejecución de ensayos de control y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas. También podrá ordenar en cualquier momento o circunstancia la reiteración de ensayos no especificados. El Contratista podrá presentar por escrito su conformidad o sus reservas, pero en todos los casos deberá destacar su representante a los efectos de observar no solo el manipuleo, traslado, etc. Del material, elemento o equipo sino también la realización de los ensayos.

En el caso de que el Contratista necesitara o deseara cambiar un tipo de material que hubiera sido aprobado, deberá previamente solicitarlo y será por su cuenta y cargo el gasto que demanden los nuevos ensayos.

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

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

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

Si el Contratista no cumpliera con lo enunciado precedentemente, la Inspección podrá ordenar sin cargo para el comitente la repetición de aquellos ensayos ejecutados sin previo aviso, así como cualquier operación de desarme o de cualquier tipo que fuera menester para cumplir con la inspección programada. El Contratista podrá presentar por escrito su conformidad o sus reservas, pero en todos los casos deberá destacar su Representante a los efectos de observar no solo el manipuleo, traslado, etc. Del material, elemento o equipo sino también la realización de los ensayos.



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

Para los ensayos en fábrica el Contratista correrá con los gastos de traslado de dos personas que asignará oportunamente el Comitente.

Ensayos o Inspecciones en obra, los materiales a emplear, elementos o equipos a suministrar, y los trabajos a ejecutar; así como la toma de muestras, la técnica de ejecución de los ensayos y su frecuencia, se ajustarán a lo establecido en estas Especificaciones.

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

## **6. C: ENSAYOS A REALIZAR ANTES DE LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **6. C. 1: PRUEBAS HIDRÁULICAS DE CAÑERÍAS A PRESIÓN**

Una vez instaladas las tuberías de impulsión, serán sometidas a la presión hidráulica de 1.4 de la presión correspondiente a la clase del tubo. Se realizará en todos los casos con el objeto de verificar la correcta colocación e instalación de los tubos y accesorios y comprobar si los materiales empleados están libres de defectos y roturas.

Todos los tipos de cañería que funcionen con presión interna superior a la atmosférica serán sometidos a las pruebas de presión interna por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección y que no será mayor de 500 m. La presión de prueba será 1.4 veces la clase de la cañería.

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

Se apuntalarán convenientemente los extremos 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 pérdidas en los caños y juntas, ni disminuciones en la marca del manómetro.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas (independientemente del volumen de éstas) 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.

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 incluidas las cámaras herméticas de limpieza, las válvulas de desagote y limpieza, válvulas de aire y vacío, válvulas de escape de aire, válvulas anti golpe de ariete y demás accesorios y piezas especiales, que se contemplan en el proyecto.

Los manómetros a utilizar serán de buena calidad y estarán en perfecto estado de funcionamiento.

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. Se harán las pruebas hidráulicas (después de colocados los dados de anclaje y transcurridos 28 días de fragüe, sometiendo tales trabajos al control y aprobación de la inspección de la obra. Los planes que proponga el Contratista para las pruebas y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán a la Inspección con 48 horas de anticipación.





El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, y demás equipos y materiales para controlar la presión del agua. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería.

Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración del Comitente, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas, que deberá estar avalado por la Inspección y donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado
- Tiempo de prueba
- Material de la cañería y diámetro
- Tipo de Uniones
- Piezas especiales incluidas en el tramo
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo
- Presión de prueba

#### **6. C. 2: PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO E INSPECCIÓN GENERAL FINAL**

Para todos los tipos de cañería, finalmente el Contratista, junto con la Inspección, una vez habilitada las instalaciones, verificarán el funcionamiento general con una revisión global definitiva de toda la obra, a los fines de observar el estado general estructural y de funcionamiento y la limpieza de los distintos tipos de cámaras.

#### **6. D: COSTOS DE LOS ENSAYOS**

El costo de todos los ensayos, si los mismos han sido previstos en las Especificaciones, estará a cargo del Contratista. En caso contrario corresponderán al Comitente.

### **ARTÍCULO 7: DATOS GARANTIZADOS**

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

El listado de Datos Garantizados es un conjunto de especificaciones referidas a determinados componentes de la obra propuestos por el Oferente en su oferta, que garantizan el tipo y calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de la misma, así como los métodos constructivos a adoptar. El Comitente podrá solicitar aclaraciones a los Oferentes respecto de los Datos Garantizados presentados en su oferta en el marco de lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

En tal sentido, el listado que forma parte de este Pliego de Bases y Condiciones debe considerarse como una guía sobre el conjunto mínimo de elementos y de datos de los mismos que el Oferente estará obligado a presentar. El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el modelo que se adjunta, y podrá incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su oferta.

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

Todos aquellos componentes, materiales, etc., que el Oferente incluya en su propuesta que sean importados deberán tener representación técnica y comercial en Argentina, y amplia disponibilidad de repuestos en stock.

El Oferente deberá confeccionar las planillas necesarias, según el ejemplo a continuación, e incorporar todos aquellos elementos que, aunque no figuren en el listado, integren su Oferta.

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





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

## **ARTÍCULO 8: SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD**

Este capítulo complementa lo indicado con relación a Salud Higiene y Seguridad.

### **8. A: LEYES Y NORMAS DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

Los Contratistas están obligados a dar cumplimiento a lo establecido en la Ley 19.587, Ley 24.557/95 y las Normas de Higiene Salud y Seguridad establecidas en el Decreto N° 911/96, y las Resoluciones SRT N° 231/96, SRT N° 051/97, SRT N° 035/98, SRT N° 319/99, Decreto N° 144/01 y SRT N° 503/2014 como así también a cualquier otra normativa vigente y todas las modificaciones a la normativa que pudieran surgir durante el desarrollo de la obra.

### **8. B: OBJETIVO**

Estarán a cargo del Contratista, las acciones y la provisión de todos los recursos; materiales, herramientas, equipos y humanos para garantizar que todos los integrantes de la empresa asuman el cumplimiento de las Normas vigentes de Higiene, Salud y Seguridad, con el fin de asegurar la protección física-mental de los trabajadores y reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo que desarrollen.

### **8. C: CONSIDERACIONES GENERALES**

Los Organismos de Control: Subsecretarías de Trabajo, Superintendencia de Riesgos del Trabajo y cualquier otro organismo perteneciente a la Jurisdicción donde se realiza la obra, tendrán una participación activa en las acciones de fiscalización para que se observe un cumplimiento estricto a las Normas vigentes de Higiene, Salud y Seguridad, por parte de contratistas. Esto no exime la responsabilidad de los mismos en el cumplimiento de sus obligaciones, con el fin de lograr los objetivos señalados en el presente artículo.

### **8. D: DERECHOS DEL COMITENTE**

El Oferente deberá designar un profesional responsable que acredite estar calificado, tener título habilitante y acreditar estar matriculado de acuerdo a la Ley 10.416 de la Provincia de Bs.As., para la confección del Programa de Seguridad Único y para llevar adelante todas las acciones en materia de Salud, Higiene y Seguridad en toda la obra.

La Inspección de Obra, exigirá a contratistas el cumplimiento del Programa de Seguridad Único y de las Normas de Seguridad vigentes de acuerdo a lo señalado precedentemente.



## **8. E: DE LAS OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS**

El Contratista será responsable de cualquier accidente que ocurra a su personal y al de la Inspección y a terceros con relación a las obras, correspondiéndole, en consecuencia, el cumplimiento de las obligaciones que establece la Ley Nacional N° 24557. El Contratista deberá presentar el fiel cumplimiento de los siguientes requerimientos que se enumeran a continuación antes del inicio de los trabajos.

- Contrato con una ART.
- Plan de Seguridad según Resolución de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo N° 51/97.
- Aviso inicio de Obra firmado por ART.
- Listado del personal amparado por ART.
- Constancia de Pago de ART.
- Copia del Contrato con el responsable del Servicio de Seguridad e Higiene.
- Copia del registro de capacitación en los riesgos laborales de la presente obra del personal afectado.
- Listado de centros de emergencias a contactar en caso de accidentes.
- Listado de Centros de atención médica.
- Cláusula de no repetición contra Municipalidad de LUJAN.
- Información sobre el servicio de emergencias y asistencia para el personal que sufra accidentes de trabajo.

## **8. F: PROGRAMA DE SEGURIDAD**

El contratista principal deberá confeccionar un Programa de Seguridad para toda la obra, que contemple todas las tareas que debe realizar su personal.

El Programa de Seguridad deberá permanecer en la obra, estará debidamente foliado, firmado, aprobado, con los sellos correspondientes y deberá contener de manera exhaustiva y no limitativa como mínimo:

- Memoria descriptiva de obra, de los procedimientos, equipos técnicos que hayan de utilizarse para la ejecución de la misma, considerando también las condiciones de entorno.
- Nómina del personal que trabajará en la obra y actualización de altas y bajas.
- Identificación de la empresa, lugar de la obra y la Aseguradora.
- Fecha de confección del Programa de Seguridad.
- Descripción de la obra con sus etapas constructivas y fechas de probable ejecución.
- Identificación de los riesgos laborales y enfermedades del trabajo y las medidas técnicas preventivas tendientes a controlar y reducir dichos riesgos. Normas de aplicación para cada riesgo y para cada etapa de obra.
- Programa de capacitación para el personal a todos los niveles de la empresa, jefes de obra, capataces, personal en general, para cada etapa de obra que se inicie y para los distintos puestos de trabajo.



## ***ESPECIFICACIONES TÉCNICAS***

### **ARTÍCULO 9: RED Y CONEXIONES – RUBROS 1 Y 2**

#### **9. A: EXCAVACIONES Y RELLENOS**

##### **9. A. 1: ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

El Contratista efectuará las excavaciones y rellenos de conformidad a la documentación contractual.

Los precios unitarios que se contraten para la ejecución de los distintos tipos de excavaciones incluyen: los estudios de suelos si fuesen necesarios; el acopio y transporte de los materiales extraídos, ya sea que estos se acondicionen en la proximidad de la obra o que deban ser transportados hasta 3 Km.; enmaderamiento, entibaciones y apuntalamiento, la eliminación del aguade excavaciones, las pasarelas y puentes para pasajes de peatones y vehículos; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes de propiedad del Municipio o ajenas al mismo, relleno de la excavaciones con apisonamiento, el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

##### **9. A. 2: SONDEOS Y EXCAVACIONES EXPLORATORIAS**

El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante “sondeos”) para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares que el Contratista seleccione y tengan la aprobación de la Inspección.

Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual y las reglamentaciones municipales para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

En el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, deberá informarse inmediatamente a la Inspección y a los prestadores del servicio; efectuando el Contratista de inmediato la reparación a su coste.

##### **9. A. 3: APUNTALAMIENTOS – DERRUMBES**

Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

Si fuera inminente la producción del derrumbe, de modo que fuera imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionaran daños a las propiedades o personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran. Igualmente, será por su cuenta la adopción de las medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen.

##### **9. A. 4: EXCAVACIÓN MANUAL Y/O A MAQUINA**

###### **9. A. 4. I: EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO**

El ítem excavaciones incluye la remoción de material de cualquier naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo. La remoción del material debe estar de acuerdo con la traza y perfiles mostrados u ordenados.



Las rocas y otros materiales que en la opinión de la Inspección no sean apropiados para el posterior relleno deberán ser retirados del sitio de la Obra por el Contratista, a los lugares que él mismo proveerá para tal fin.

El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, enmaderamiento, los laterales de la excavación y también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagote que se encargará de remover toda el agua que llegue a la excavación proveniente de cualquier fuente. Dicha agua deberá ser canalizada fuera del sitio mediante métodos que determine el Contratista y que no afecten a terceros, siendo responsabilidad de éste los daños que se produjeran.

El Contratista se referirá al estudio de suelos para determinar la necesidad de entibaciones o tablestacados, apuntalamientos, desagote y/u otras medidas para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzada, etc. de los peligros de derrumbe y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de las cañerías.

Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones, instalaciones vecinas, o propiedades adyacentes

#### **9. A. 4. II: ELIMINACIÓN DEL AGUA EN EXCAVACIONES**

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a tal fin por su exclusiva cuenta y cargo. Tales costos se considerarán incluidos en los precios unitarios de las excavaciones.

Para defensa de las cámaras o de los pozos de trabajo contra avenidas de agua superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, en la forma que proponga la Contratista y apruebe la Inspección.

#### **9. A. 4. III: PASARELAS PROVISORIAS**

Para facilitar el tránsito se colocarán planchadas provisorias destinadas a permitir el tránsito de vehículos; y pasarelas provisorias de 1 metro de ancho libre y de la longitud que se requiera.

#### **9. A. 4. IV: DEPÓSITO PROVISORIO DE LOS MATERIALES DE EXCAVACIONES**

La tierra o materiales extraídos en las excavaciones que debe emplearse en posteriores rellenos, se ubicará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos innecesarios, al tránsito cuando no sea imprescindible suspenderlo, como así también el libre escurrimiento de las aguas superficiales, o se produzcan cualquier otra clase de inconvenientes, que a juicio de la inspección pudiera evitarse. Si para evitar inconvenientes resulta imprescindible, la tierra se encajonará, en aquellos lugares que indique la inspección.

El material que no haya de emplearse en los rellenos previstos, será retirado al tiempo de hacer las excavaciones.

Si la Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y en consecuencia debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, conviniendo el precio del alquiler si lo fuera exigido por escrito, aun cuando la ocupación fuera a título gratuito y remitido copia de lo actuado a la inspección.

Tal formalidad no implicará responsabilidad alguna para la Municipalidad y tan solo se exige como recaudo, para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

#### **9. A. 4. V: MATERIALES SOBANTES**

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuar los rellenos serán transportados a los lugares que indique la inspección, pudiendo ser entregado en caso que sea solicitado a los



propietarios frentistas de la obra, para el mejoramiento de los inmuebles, siempre que los mismos los retiren de la vía pública. La carga, descarga y desparrame de estos materiales será por cuenta de la Contratista, así como también el transporte de los mismos hasta un máximo de 3km.

Terminado el relleno de una excavación cualquiera o la refacción de un pavimento, la Contratista deberá retirar el mismo día el material sobrante.

#### **9. A. 4. VI: RELLENOS**

Una vez realizada la instalación de la cañería se procederá al tapado con una capa de 15 cm de arena. Luego se rellenará el resto con la misma tierra extraída en la excavación, desprovista de cualquier elemento mayor a 30 mm. El relleno se efectuará por capas sucesivas no mayores a 40 cm, debidamente compactada para asegurar el perfecto asiento de la cañería.

El relleno hasta una tapada de 0,10 m sobre el intradós, se efectuará también con pala a mano, pudiendo completarse el faltante hasta el nivel de terreno natural con procedimientos mecánicos. Para los rellenos, la Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales, provinciales o nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

El material de relleno se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 0,40 m. La operación será continua hasta la finalización del relleno. El relleno de las excavaciones deberá efectuarse al mismo ritmo al que se desarrollen las excavaciones.

#### **9. A. 4. VII: CRUCES BAJO PAVIMENTO**

Los cruces de cañerías bajo pavimento se ejecutarán con máquina perforadora, utilizándose para ello cañería con junta de aro de goma.

En el caso de que la naturaleza del subsuelo o inconvenientes de orden técnico impidieran el uso de la máquina perforadora, a juicio del Departamento que supervise las obras y con carácter restrictivo, la excavación podrá hacerse en túnel o a cielo abierto pudiendo adoptar la Contratista la sección de excavación que encuentre conveniente.

#### **9. A. 5: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

El presente ítem incluye la excavación de aproximadamente 2276,1 m<sup>3</sup>, correspondientes a los pozos de ataque, instalación de cañerías y conexiones. El ítem incluye los estudios de suelos si fuesen necesarios; el acopio y transporte de los materiales extraídos, ya sea que estos se acondicionen en la proximidad de la obra o que deban ser transportados hasta 3 Km.; enmaderamiento, entibaciones y apuntalamiento, la eliminación del agua de excavaciones, las pasarelas y puentes para pasajes de peatones y vehículos; los gastos que originen las medidas de seguridad a adoptar; la conservación y reparación de instalaciones existentes de propiedad del Municipio o ajenas al mismo, relleno de la excavaciones con apisonamiento, el depósito, transporte y desparrame de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos

Las excavaciones se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>), y se liquidarán al precio establecido en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, incluyendo mano de obra y equipamiento necesario para la ejecución de los trabajos; carga y descarga del producto de la excavación que deba transportarse; transporte y perfilado del fondo de la misma.

La certificación del ítem "Excavación" se desdoblará de la siguiente manera:

- 80% una vez colocada la cañería y realizado el relleno y aprobado por la Inspección.
- 20% del total con la completa terminación de las excavaciones y rellenos requeridos y el sobrante dispuesto en el lugar a determinar por la Inspección.

### **9. B: ASIENTO DE CAÑERÍA**

#### **9. B. 1: DESCRIPCIÓN**

Se realizará un lecho de asentamiento de 15 cm de altura y ancho igual al de la zanja. El material de asiento será arena limpia y libre de elementos de diámetro superior a 30 mm.



## **9. B. 2: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

La certificación y pago se efectuará por metro lineal, verificado el funcionamiento de la cañería instalada, una vez realizada la prueba hidráulica y aprobada por parte de la Inspección.

## **9. C: CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)**

### **9. C. 1: COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**

El Contratista instalará las cañerías de polietileno en conformidad con la documentación contractual.

#### **9. C. 1. I: PRECAUCIONES A OBSERVARSE**

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

Previamente a la colocación, la Contratista deberá presentar la certificación del Fabricante y/o Taller.

Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

Todas las cañerías, accesorios, etc., serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

#### **9. C. 1. II: TRANSPORTE Y MANEJO DE MATERIALES**

Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.





La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos del Artículo 9 inciso A, y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será del [90] % de la densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

### **9. C. 1. III: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS**

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **PROCEDIMIENTO**

Previo a la recepción del tramo, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

#### **MANTENIMIENTO DEL CAÑO LIMPIO**

Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida. Para cañerías  $DN \geq 500mm$ . La Inspección de Obra podrá requerir previo a la limpieza y desinfección una inspección mediante cámara para verificar el estado de limpieza.

#### **LIMPIEZA Y TRATAMIENTO DEL CAÑO**

Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los indicados en la tabla de Compuestos Clorados; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

#### **MATERIAL PARA LAS JUNTAS**

El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

#### **LAVADO DE CAÑERÍAS UNA VEZ INSTALADAS**

La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

#### **REQUERIMIENTO DE LA CLORACIÓN**

Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a la ortotolidina no menor de 10 mg/l.

#### **FORMA DE APLICACIÓN DEL CLORO**

Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia:

- Mezcla de gas cloro y agua.
- Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua.
- Mezcla de cal clorada y agua Cloro Líquido.

La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

#### **COMPUESTOS CLORADOS**

El hipoclorito de calcio de alta concentración (65-70% de cloro) y cal clorada (32-35% de cloro) deben ser diluidos en agua antes de su introducción en las cañerías maestras. El polvo deberá primero empastarse para luego diluirse hasta obtener una concentración de cloro del 1% aproximadamente (10.000 mg/l).

La preparación de una solución clorada al 1% requerirá aproximadamente las siguientes proporciones de compuesto y agua:

<b>Producto</b>	<b>Cantidad de Compuesto</b>	<b>Cantidad de Agua</b>
-----------------	------------------------------	-------------------------



Hipoclorito de Calcio (65-70% de cloro)	1 kg.	63 litros
Cal clorada (30-35% de cloro)	2 kg.	63 litros
Hipoclorito de Sodio (agua lavandina 5% de cloro)	1 litro	4.25 litros

### **PUNTO DE APLICACIÓN**

El punto de aplicación del agente clorador estará en el comienzo de la prolongación de la cañería o en cualquier sección entre válvulas de la misma, por medio de una férula insertada en el tope del caño recién colocado.

### **RÉGIMEN DE APLICACIÓN**

El agua proveniente del sistema de distribución existente o de otra fuente de aprovisionamiento, será controlada de manera que fluya lentamente en la cañería tratada, durante la aplicación del cloro. La relación del caudal de la solución será tal que luego de una permanencia de 24 horas quede un cloro residual a la ortotolidina de no menos de 10 mg/l. Este puede obtenerse con una aplicación de 25 mg/l aunque bajo ciertas condiciones puede necesitarse más. Cuando los resultados obtenidos no estén de acuerdo con la experiencia, debe interpretarse como una evidencia de que el lavado y fregado del caño antes de la instalación fueron realizados impropiamente.

### **CLORACIÓN DE VÁLVULAS E HIDRANTES**

En el proceso de cloración de un caño recientemente colocado, todas las válvulas y otros implementos deben ser accionados mientras el agente de cloración llena la cañería.

### **LAVADO Y PRUEBA FINAL**

Luego de la cloración, toda el agua tratada será completamente desalojada de la cañería. El desagote se ejecutará mediante un flujo de agua potable hasta que la calidad del agua, comprobada mediante ensayos, sea comparable a la que abastece a la población a través del sistema de aprovisionamiento existente.

Esta calidad satisfactoria del agua de la cañería tratada debe continuar por un período de 48 horas, por lo menos, y se comprobará por examen de laboratorio de muestras tomadas en una canilla ubicada e instalada de tal forma que evite la contaminación exterior.

### **REPETICIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Si el tratamiento inicial no diera los resultados especificados, se optará por uno de los siguientes procedimientos: Repetición del procedimiento de cloración original hasta que se obtengan resultados satisfactorios.

Mantenimiento de un residuo de cloro libre, determinado por el método ortotolidina arsenito, no menor de 0,60 mg/l en toda la extensión de la cañería tratada. Esto permitirá el uso inmediato del agua de dicha cañería siempre que se constate la existencia de dicho residuo de cloro libre. El tratamiento continuará hasta que las muestras de dos días sucesivos sean comparables en calidad al agua servida al público por el sistema de aprovisionamiento existente.

### **9. C. 1. IV: TAPADA DE LAS CAÑERÍAS**

Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el intradós de la cañería en la vertical del mismo.



- **TAPADA DE DISEÑO**

Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:

Diámetro (m)	Tapada de Diseño (m)
0.600	1.50
0.500	1.50
0.400	1.200
0.300	1.200
0.250 y menores	1.000

- **TAPADA MÍNIMA**

La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 0.80 m. Para diámetros mayores la tapada mínima en calzada pavimentada será de 1.00 m.

En calles de tierra la tapada mínima será la especificada en las reglamentaciones municipales y no menos de 1,30 m.

En todos los casos se respetará para el cálculo de la tapada mínima el menor valor de la cota de terreno que resulte de la comparación entre la rasante actual y el pavimento futuro.

Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no fuese indicado otro valor. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

No se permitirá colocar cañería bajo calzada con tapadas menores a la mínima, salvo que se efectúe:

- a) Un recubrimiento estructural de hormigón.
- b) La colocación de un caño camisa.

En ningún caso se permitirá la instalación con tapada que afecte el paquete estructural del pavimento.

Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

### **9. C. 1. V: ANCLAJE DE CAÑERÍAS**

Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13 mínimo cuando sean sin armadura o H-17 mínimo cuando sean armados.

Los bloques de anclaje se hormigonarán contra el terreno inalterado; cuando no sea posible, el relleno de la excavación detrás del bloque se realizará con arena-cemento o suelo-cemento.

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

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

Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos. El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de



seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

### **9. C. 1. VI: INSTALACIÓN A CIELO ABIERTO**

La instalación se ajustará a las instrucciones particulares de los fabricantes de caños y a los requerimientos indicados en el presente documento (ver ASTM D 2321).

La instalación de la cadena de caños ya unida a un lado de la zanja, se procederá a su colocación luego de asegurar que el fondo de la misma, sea uniforme, liso y se encuentre libre de piedras u objetos duros en toda la longitud que puedan dañar el caño durante la compactación.

El ancho de zanja en ningún caso será inferior al diámetro exterior del caño más 250mm, de modo tal que se asegure la correcta compactación en la zona de caño (y hasta 150 mm por encima del lomo del tubo).

La tapada mínima de cañería en vereda será de 800 mm, siempre que las condiciones de instalación lo permitan (cruce de calle de conexiones domiciliarias, cruce de esquinas, calles pavimentadas etc. deberán respetar las tapadas mínimas establecidas para el resto de los materiales). En ningún caso se permitirán realizar las conexiones domiciliarias a menos de 1000 mm de tapada en calles de tierra.

No se podrán utilizar equipos pesados de compactación en los primeros 250mm sobre el extradós del tubo (se recomienda compactación manual).

Los diámetros mínimos de doblado serán los recomendados por el fabricante, notando que dependerán del SDR del tubo y las condiciones de temperatura ambiente (ejemplo: para SDR 11/17,6 radio mínimo = 25 veces, incrementándose a 35 veces en temperaturas frías). SDR: standard dimensional Rate = Relación dimensional standard = DN/ espesor tubo.

### **9. C. 1. VII: INSTALACIÓN CON EQUIPOS DE TUNELERÍA DIRIGIDA**

El recambio del caño de asbesto-cemento por PEAD se realizará mediante una tunelera.

Se realizarán excavaciones en los empalmes al ramal principal y cada 100 m, en cada esquina.

Se cortará el caño existente en la zona de excavación y se pasará el sistema de la tunelera. Un tren de barras de acero es empujado hacia el pozo de salida, en el cual se colocará la cuchilla, el expansor y la tubería a instalar. En sentido contrario, se comienza el tiro de este tren de barras, produciendo la destrucción por estallido de la cañería existente y colocando la nueva en forma simultánea.

Se realizarán excavaciones mecánicas con zanjeadora de 1m x 2m por una profundidad igual a la de la cañería existente cada 100m para el ingreso de la tunelera. Se realizará un lecho de asentamiento de 15 cm de arena limpia y libre de elementos de diámetro superior a 30 mm. El fondo de la zanja será plano y libre de piedras y afloramientos rocosos u otros elementos de cantos vivos. Una vez realizada la instalación de la cañería se procederá al tapado en capas con material suelto que otorgue un buen soporte lateral hasta 15 cm por encima de la cañería. Luego se rellenará el resto con la misma tierra extraída en la excavación, desprovista de cualquier elemento mayor a 100 mm. El rellenado se realizará por capas sucesivas no mayores a 30 cm, debidamente compactadas.

### **9. C. 2: PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA**

El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual. Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y



materiales para determinar la presión del agua. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> cuando la presión de prueba sea de 75 mca o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras.

Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías. No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

### **9. C. 2. I: PRUEBA HIDRÁULICA EN CAÑERÍAS DE PEAD**

Se utilizará el denominado ensayo de prueba que consiste en lo siguiente:

Se aplicará la presión de prueba especificada y se mantendrá durante 30 minutos. Durante este período se realizará una inspección para detectar cualquier pérdida obvia. Se baja la presión rápidamente a 3 bares y se tomarán registros de las presiones según la siguiente secuencia:

En los 10 primeros minutos, cada 2 minutos; entre los 10 y 30 minutos, cada 5 minutos y entre los 30 y 90 minutos cada 10 minutos. Se deberá constatar un aumento de la presión como consecuencia de la respuesta visco-elástica del PEAD, de lo contrario se considerará que existen fallas y deberá procederse a la reparación. En primer lugar se deberán verificar las uniones mecánicas previo a las soldaduras.

Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mca, (salvo especificación en particular)

Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios.

En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra.

Se presentará, para consideración de El Municipio de LUJAN, un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo:

- Tramo de cañería ensayado.
- Tiempo de prueba.
- Material de la cañería y diámetro.
- Tipo de Uniones.
- Piezas especiales incluidas en el tramo.
- Válvulas y accesorios incluidos en el tramo.
- Tipo de Medidor
- Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

### **9. C. 3: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

El presente ítem comprende por un lado la provisión y transporte, y por otro la colocación de la cañería de conducción de agua potable a realizarse en Polietileno de Alta Densidad según se detalla a continuación:

- 658 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 10 de  $\Phi$  315 mm.
- 500 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 10 de  $\Phi$  250 mm.



- 1416 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 10 de  $\Phi$  225 mm.
- 150 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 10 de  $\Phi$  160 mm.
- 1374 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 6 de  $\Phi$  110 mm.
- 4242 metros de cañería de PEAD PE 100 clase 6 de  $\Phi$  75 mm.

Esta cañería estará diseñada para conducir a presión el líquido tratado. Además, contempla todas las tareas necesarias para una correcta instalación de la cañería. Los permisos correspondientes a las autorizaciones para la traza en su totalidad serán tramitados por la Contratista ante las autoridades correspondientes. Los costos se consideran incluidos en los gastos generales.

La provisión y colocación de cañería se medirán por metro lineal (m), y se liquidarán al precio establecido en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, incluyendo mano de obra y equipamiento necesario para la ejecución de los trabajos.

Se certificará, individualmente, por un lado la provisión y transporte de la cañería, y por el otro la colocación.

La certificación del ítem “Colocación de cañería” se desdoblará de la siguiente manera:

- 90% una vez colocada la cañería y siendo aprobado por la Inspección.
- 10% del total una vez efectuada la prueba hidráulica y habiendo finalizado el relleno y compactación de la excavación.

## 9. D: CONEXIONES DOMICILIARIAS

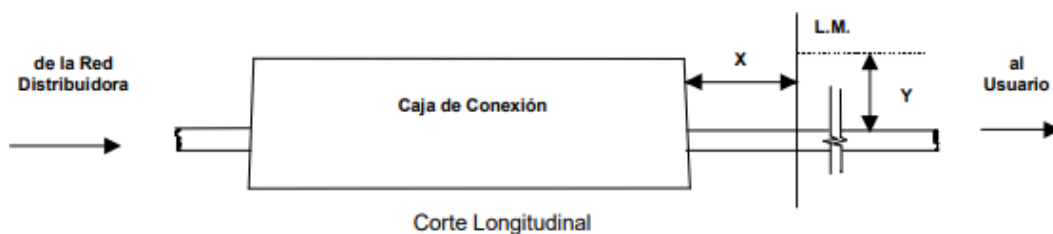
### 9. D. 1: Características y tipo de conexión

Se entiende por conexión domiciliar de agua a la interconexión entre la Red Distribuidora y la instalación interna de un domicilio, comprendiendo desde la acometida hasta la Línea Municipal.

Los elementos constitutivos de la conexión son:

- Acometida
- Caño de la Conexión
- Llave Esférica
- Juntas
- Medidor o Niple (cuando y según corresponda)
- Válvula de Retención
- Caja de Conexión
- Rácord / Empalme con el Usuario

La profundidad de la conexión al nivel de la Línea Municipal (cota Y del gráfico) debe ser de aprox. 15 cm., mientras que la distancia entre la caja de conexión y la Línea Municipal (cota X del gráfico) deberá ser entre 0,5 y 1 metro, lo más cerca posible de la Línea Municipal.



De acuerdo a la longitud de la conexión, las mismas se clasifican en:

- Conexión Corta: La Red Distribuidora se encuentra bajo la misma vereda que el Domicilio del Usuario, o bajo calzada entre el eje de la misma y la Línea Municipal. (Ver Anexo 2.5).





- Conexión Larga: La Red Distribuidora se encuentra bajo la vereda opuesta al Domicilio del Usuario, o bajo calzada entre el eje de la misma y la Línea Municipal opuesta. (Ver Anexo 2.6).

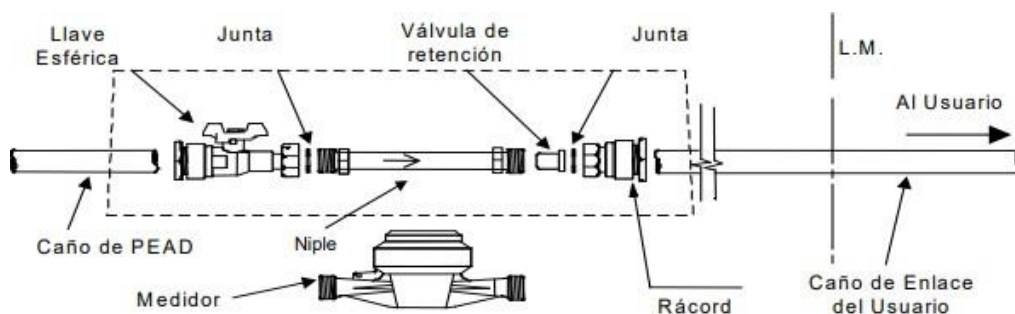
#### 9. D. 2: Tipo de Conexión:

En función de la existencia o no del Caño de Enlace del Usuario, pueden presentarse 2 casos:

- Conexión para un Usuario con el Caño de Enlace preinstalado (caso conexión nueva o renovación de conexión):

Se colocará la llave esférica, el niple o medidor (según corresponda), la válvula de retención incorporable a la salida del niple (o medidor) y un rúcord entrada tuerca loca con salida para empalmar al Caño de Enlace del Cliente (que puede ser plomo, polietileno de baja densidad, polipropileno, etc.).

En algunos casos, para empalmar del lado del Usuario podrán utilizarse piezas de transición, pero siempre el niple (o medidor) deberá ir alojado entre dos tuercas locas para facilitar su futuro recambio. Para lograr la estanqueidad en la zona de los empalmes de las tuercas locas se deben colocar las juntas correspondientes.



Conexión para un Usuario que aún no instaló su Caño de Enlace (caso zonas de Expansión):

Se colocará la llave esférica y luego, incorporada en el extremo tuerca loca de la misma, irá alojada la válvula de retención. A continuación se colocará el niple, el cual cumple las siguientes funciones:

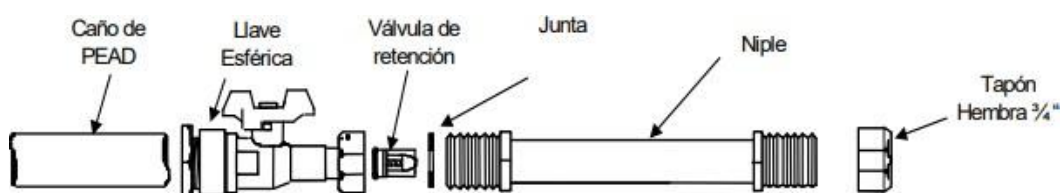
- Permitir eventualmente ser reemplazado por un medidor.
- Impedir que se salga la válvula de retención.
- Proveer de un extremo rosca macho donde el Usuario se puede conectar.

A la salida del niple deberá colocarse un tapón roscado, de modo de evitar el ingreso de suciedad al interior de la tubería.

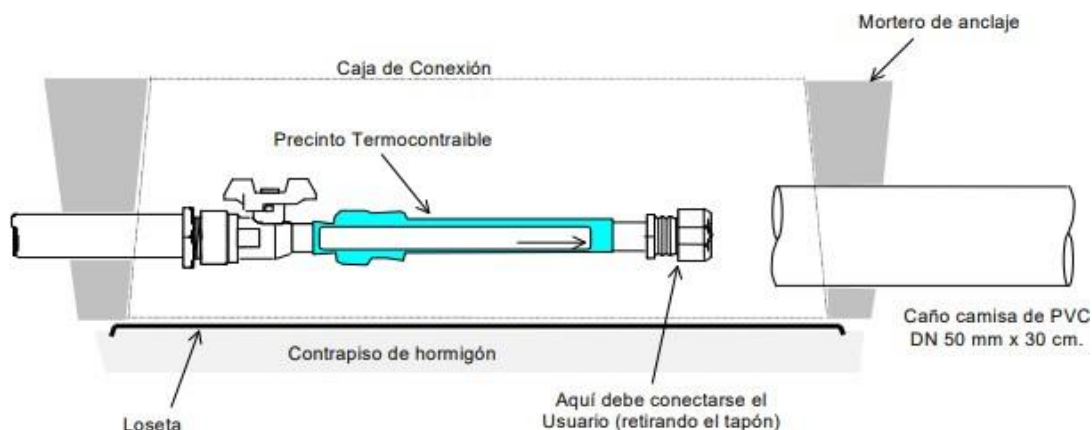
Sobre la salida de la llave esférica y el niple se dispondrá un precinto termocontraíble, el cual indicará al Usuario el lugar correcto donde conectarse.

Tal como indica la figura del conjunto armado, deberá colocarse también un caño camisa de PVC DN 50 mm por 30 cm. de longitud, el cual permitirá al Usuario conectarse sin necesidad de romper el entorno de la caja

Despiece de la conexión:



Conjunto armado:



### 9. D. 3: Componentes de la conexión

La conexión tradicional está compuesta por los siguientes elementos:

#### Acometida / collar de toma:

Existen 2 tipos:

- Collar de Toma Simple: Se utiliza para conexiones en redes que aún no han sido puestas en Servicio.
- Collar de Toma en Carga: Se utiliza para conexiones en redes en funcionamiento, pudiendo



efectuarse la instalación de la acometida sin afectar el Servicio de la Red Distribuidora. El Collar de Toma podrá instalarse con su salida en posición vertical, inclinada u horizontal. La orientación de la conexión deberá ser tal que su desarrollo con pendiente creciente hacia la llave esférica respete la tapada mínima prevista.

Deberá evitarse el uso de codos, no obstante deberá cumplirse con un radio de curvatura mínima de 10 veces el DN del caño de conexión (por ej, para DN 25 el radio de curvatura mínimo deberá ser de 250 mm.).

#### Caño de conexión:

Se utilizará caño de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) color negro con 3 ó más rayas azules. Los diámetros a utilizar serán determinados de acuerdo al tipo de servicio que requiera el Usuario. De manera orientativa, se indica a continuación el DN de la conexión a utilizar para cada tipo de Usuario:

- Casa de Familia: DN 25 mm.
- Propiedad Horizontal: DN 25 / 32 / 40 mm.
- Industria: A partir de DN 40 mm.

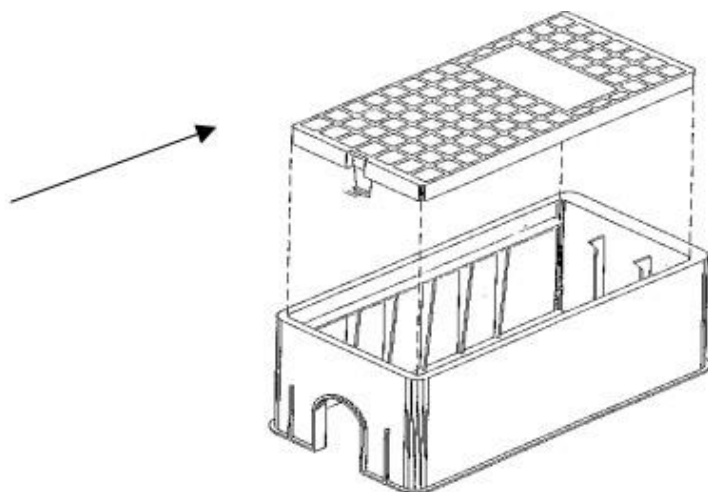
La siguiente Tabla relaciona el DN (diámetro exterior) del caño de PEAD con el espesor, el diámetro interno y su equivalente con las antiguas conexiones de plomo:

PEAD			Equivalencia con plomo
DN	Espesor (mm)	Diámetro interno (mm)	
25	2,8	19,4	¾"
32	3,0	26	1"
40	3,7	32,6	1 ¼"
50	4,6	40,8	1 ½"

#### Caja de conexión:

Consiste en un conjunto de material plástico compuesto por caja, tapa y loseta.

Ejemplo de Caja de Conexión para DN 25 mm.





La siguiente Tabla indica las dimensiones del conjunto a utilizar para cada DN de Conexión:

DN de la conexión (mm)	Dimensiones del conjunto (largo x ancho en mm)
25	400 x 200 (material plástico)
32	530 x 270 (material plástico)
40	530 x 270 (material plástico)
50 o más	500 x 600 (material hierro dúctil)
Kit de conexión (DN 25)	200 x 200 (material plástico)

#### Llave esférica:

Para zonas de Expansión o donde se efectúe una renovación de conexión, las llaves serán esféricas entrada polietileno y salida tuerca loca.

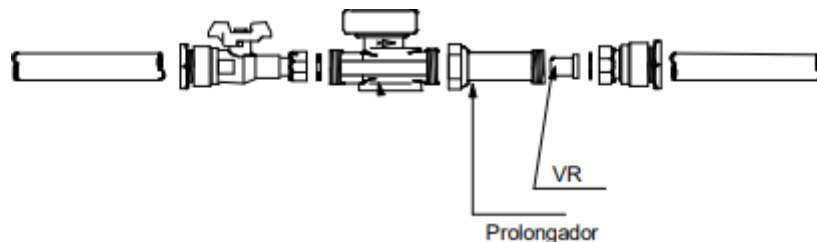
Si eventualmente se renueva en forma parcial la conexión (manteniendo la cañería de plomo), podrá utilizarse una llave entrada macho y salida tuerca loca, precedida de un Empalme Cónico Roscado, tal como se muestra en el siguiente croquis:



#### Medidor o niple:

Los medidores serán aquellos que determine la Dirección de Servicios Sanitarios de la Municipalidad de LUJAN. El extremo de aguas abajo tendrá un alojamiento para la válvula de retención.

Cuando el medidor no tenga la longitud requerida debe ser instalado con un prolongador, colocándose siempre el mismo en el extremo de aguas abajo del medidor. En este último caso, el prolongador tiene el alojamiento para la válvula de retención (ver siguiente figura).



En caso que no se coloque medidor, se instalará en su lugar un niple del mismo largo y mismas roscas que el eventual medidor.

La válvula de retención irá colocada de acuerdo a lo indicado anteriormente. A su vez, las



conexiones con medidor deberán estar precintadas siguiendo los criterios de la Dirección Comercial.

**Precintos termocontraíbles:**

Cuando la conexión se realiza a un Usuario que aún no instaló su Caño de Enlace (caso zonas de Expansión), deberá instalarse un Precinto Termocontraíble.

El conjunto compuesto por la llave esférica, la válvula de retención y el niple debe ser ensamblado, probado hidráulicamente y precintado, previo a la puesta en obra.

Para la contracción del Precinto Termocontraíble se utilizará una pistola de aire caliente. La inscripción del precinto debe quedar visible.

**9. D. 4: EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL**

**9. D. 4. I: EXCAVACIONES:**

Las excavaciones podrán ser de dos tipos:

- Zanja abierta: Este tipo de excavación es el que se practica cuando la Red Distribuidora está sobre la misma vereda, o en los casos en que, estando la distribuidora por calzada, sea inconveniente el método de perforación del terreno. Excepcionalmente podrá realizarse la conexión sobre vereda opuesta mediante zanja abierta cuando no pueda utilizarse el método de perforación, ya sea tanto por la naturaleza del terreno como por las interferencias con otras canalizaciones.
- Por perforación del terreno: Este método, aplicable en suelos compactables, consiste en la utilización de una tunelera neumática u otro sistema alternativo, tal que la percusión de la herramienta provoca el avance de la misma y la compactación del terreno. Esta metodología es la ideal para realizar las conexiones largas cuando no hay interferencias con otras canalizaciones.

Procedimiento: Se efectúa un pozo sobre la distribuidora donde se colocará la acometida y otro pozo donde se instalará la caja de conexión. Luego se interconectarán ambos pozos mediante el uso de la tunelera, teniendo especial cuidado en lo siguiente:

- Alineación: Debe ser lo más precisa posible utilizando un dispositivo de puntería, siendo conveniente que tenga pendiente hacia la Red Distribuidora.
- Siempre que sea posible, se iniciará la perforación desde el pozo en que haya mayor congestión de otras canalizaciones.
- Diámetro: El diámetro de la tunelera deberá ser de aprox. 2 veces el DN del caño de conexión. Si el suelo no es estable se deberá tirar con la misma tunelera en su camino de vuelta de la cañería correspondiente.
- Tapada: La tapada de la cañería debe ser mayor a 80 cm., A efectos de evitar problemas en los casos de repavimentación.

**9. D. 4. II: COLOCACIÓN DE LA CAJA DE CONEXIÓN:**

El pozo se realizará de las mismas dimensiones que la loseta de base, cortando las baldosas con amoladora a efectos de minimizar la rotura de las mismas. Dicho pozo tendrá paredes verticales y una profundidad de aprox. 7 cm. mayor que la altura de la caja. Las paredes del pozo deberán liberarse de toda piedra o cascote que pudiera transmitir cargas puntuales sobre los laterales de la caja.



Sobre el fondo del pozo se colocará un contrapiso de hormigón pobre de 7 cm. de espesor, sobre el cual se apoyará la loseta plástica y luego se calzará la caja, teniendo cuidado que la tapa quede enrasada con el nivel de vereda. Las aberturas dejadas por los arcos laterales deberán ser obturadas con planchas de polipropileno corrugado o similar, con un orificio por donde pasará el caño de conexión.

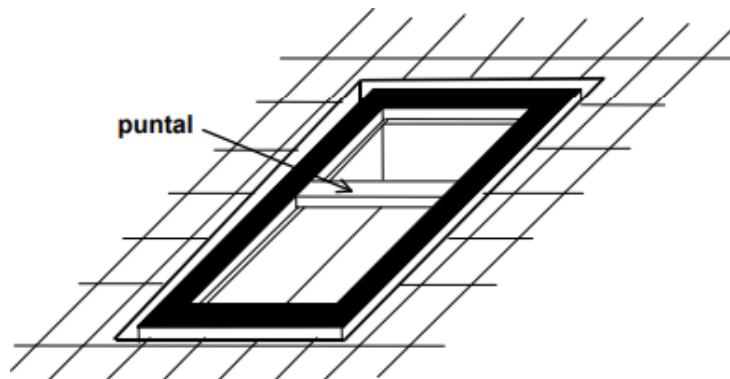
Para los casos de zonas de Expansión, dentro del arco de salida de la caja de conexión (lado Usuario) se dejará instalado un caño camisa de PVC de DN 50 mm. y 30 cm. de longitud (tal como lo mencionado anteriormente). El centro de este caño deberá estar alineado con el extremo de aguas abajo del niple, de forma tal que el Usuario pueda introducir su cañería de conexión y acoplarla al niple sin mayores dificultades.

La distancia entre la caja de conexión y la Línea Municipal deberá ser entre 0,5 y 1 metro (lo más cerca posible del domicilio del Usuario), mientras que la profundidad al nivel de la Línea Municipal deberá ser de aprox. 15 cm.

La caja deberá ser posicionada en la vereda de forma tal que el sentido de apertura de la tapa se realice hacia la Línea Municipal.

El espacio circundante a la caja deberá rellenarse con mortero de cemento. Al momento de efectuar la compactación, deberá preverse de no flexionar hacia adentro los laterales de la caja, ya que probablemente dificulte luego la normal apertura y cierre de la tapa.

Antes de comenzar el compactado se recomienda colocar temporalmente al marco de la caja un puntal de una longitud tal que lo flexione levemente hacia afuera (ver siguiente esquema):



Una vez finalizado el proceso de compactado, debe rellenarse la parte superior con mortero de cemento.

La capa superficial de terminación podrá tener aditivo colorante del color de la vereda.

#### **9. D. 5: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

El ítem contempla la ejecución de 303 conexiones largas y 430 conexiones cortas que están previstas ubicar en cada parcela, incluyendo la colocación de la caja de vereda correspondiente, y todos los trabajos y materiales para su correcto funcionamiento.

La forma de medición será por unidad, por un lado por la provisión y transporte de materiales y por el otro por la mano de obra, y se certificarán al precio establecido en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización.

### **ARTÍCULO 10: VALVULAS ESCLUSAS – RUBROS 3 Y 4**

#### **10. A: REQUERIMIENTOS**

El Contratista proveerá e instalará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo el Contratista deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxicos, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del





contrato. Cuando se instalen válvulas enterradas, estas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

#### **10. B: PRESENTACIONES**

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

#### **10. C: CERTIFICACIÓN**

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

#### **10. D: PRODUCTO**

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

La válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente-descendente por medio de un eje perpendicular aleje de la tubería o circulación del fluido.
- Eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas, que aseguran la estanqueidad entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

Las válvulas esclusas a utilizar deberán ser aprobadas por la inspección.

#### **10. E: DESCRIPCIÓN**

Las válvulas esclusa a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7259 y serán aptas para una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique en los planos.

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

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

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

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

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

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento de El Municipio de LUJAN, directo y de índole manual. 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.



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

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

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

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

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

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

#### **10. F: INSTALACIÓN**

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

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje, salvo en el caso de instalación enterrada en que se suprimirá esta pieza.

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

#### **10. G: CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS**

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes y tomas para motobombas de acuerdo con la documentación contractual.

##### **10. G. 1: Procedimiento (Generalidades)**

Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras.

La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas.

Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5.

Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

##### **10. G. 2: Ejecución**

Las cámaras para hidrantes se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos tipo N° 05 del Anexo 2.2. El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de



ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado.

Las cámaras para válvulas esclusas se construirán de acuerdo a lo indicado en el plano N°07 del Anexo 2.4

Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano tipo N° 06 "del Anexo 2.3.

La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón "D" alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

### **10. G. 3: MARCOS Y TAPAS (Generalidades)**

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

#### **10. G. 3. I: Producto**

La tapa y marco de las válvulas, hidrantes y tomas para motobomba deben resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

### **10. H: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

El ítem contempla la provisión, transporte e instalación de:

- 2 válvulas esclusas DN 60 mm
- 54 válvulas esclusas DN 75 mm
- 2 válvulas esclusas DN 90 mm
- 20 válvulas esclusas DN 110 mm
- 5 válvulas esclusas DN 160 mm
- 8 válvulas esclusas DN 225 mm
- 3 válvulas esclusas DN 250 mm
- 2 válvulas esclusas DN 315 mm

Las mismas están previstas ubicar en la traza de la cañería, incluyendo la construcción de la cámara correspondiente, y todos los trabajos y materiales para su correcto funcionamiento.

La forma de medición será por unidad aprobada por la Inspección, según la cantidad de válvulas esclusas con su cámara correspondiente y se certificarán al precio establecido en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, incluyendo por un lado mano de obra y equipamiento y por el otro materiales necesarios para la ejecución de los trabajos.

## **ARTÍCULO 11: VALVULAS HIDRANTES – RUBROS 5 Y 6**

### **11. A: GENERALIDADES**

El Contratista proveerá e instalará hidrantes y tomas para motobombas completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual.

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

### **11. B: PLANOS DE TALLER**

A los efectos de la Cláusula "Presentaciones", el Contratista deberá presentar planos de taller para todos los hidrantes, tomas y mecanismos de accionamiento.

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



### **11. C: PRODUCTO**

Los hidrantes deberán responder al plano tipo N° 05 “Hidrante a resorte”

Las piezas especiales para tomas para motobombas, responderán al plano Tipo N° 06 “Cámara y accesorio para toma de motobombas”.

### **11. D: FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO**

El ítem contempla la construcción de 53 hidrantes que están previstos ubicar en la traza de la cañería, incluyendo la construcción de la cámara correspondiente, y todos los trabajos y materiales para su correcto funcionamiento.

La forma de medición será por unidad aprobada por la Inspección, según la cantidad de hidrantes, con su cámara correspondiente y se certificarán al precio establecido en el ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, incluyendo por un lado mano de obra y equipamiento y por el otro materiales necesarios para la ejecución de los trabajos.

## **ARTÍCULO 12: REPARACIÓN DE VEREDAS – RUBROS 7 Y 8**

### **12. A: DESCRIPCIÓN**

Este artículo comprende la provisión de los materiales, acarreo, equipos y mano de obra necesarios para efectuar la refacción de todas aquellas veredas existentes afectadas por la excavación para la instalación de las cañerías.

### **12. B: ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

Previo a la ejecución de los trabajos de reparación de veredas, la contratista deberá presentar ante la inspección un plano en el cual se indiquen los sectores a reparar, especificando dimensiones y materiales a utilizar. En todos los casos las reparaciones se efectuarán en forma tal que los solados, una vez terminado los trabajos, presenten una apariencia uniforme, de calidad similar o superior a los existentes. Para ello los materiales de reposición deberán ser del mismo tipo y calidad de los removidos.

### **12. C: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición de la refacción de veredas se efectuará por metro cuadrado de superficie terminada, estimando un total de 1466 m<sup>2</sup>.

La liquidación se efectuará al precio unitario estipulado para el ítem respectivo en la Planilla de Cotización, habiéndose realizado en la misma la limpieza de obra y contando con la aprobación de la Inspección.

Dicho precio será compensación total por la provisión, acarreo y colocación de los materiales, preparación de base, contrapiso y colocación de mosaicos similares a los existentes, la prestación de equipos, enseres y mano de obra y todo trabajo o provisión necesario para la completa y adecuada terminación de las veredas.

## **ARTÍCULO 13: REPARACIÓN DE PAVIMENTOS – RUBROS 9 Y 10**

### **13. A: DESCRIPCIÓN**

Este artículo comprende la refacción de calzadas de cualquier tipo y de los cordones cunetas que existan en ellas por un total de 50 m<sup>2</sup>, que hayan sido afectados por las obras. El sector intervenido del pavimento, una vez hecha la refacción del mismo, deberá tener las mismas características que las existentes antes de haber realizado la obra.

La calzada de hormigón se realizará con hormigón H30 con un espesor uniforme de acuerdo al existente.

La terminación del pavimento de hormigón será a la cinta. El pavimento llevará juntas



transversales de contracción (con barras-pasador) distanciadas 4 m como máximo.

Las juntas transversales de contracción serán aserradas y tomadas con sellador elástico.

La reparación de los pavimentos se efectuara por tramo de cañería, una vez colocada y realizadas las pruebas hidráulicas correspondientes.

### **13. B: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

La medición y certificación se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de pavimento terminado, una vez realizada en la misma la limpieza de obra y contando con la aprobación de la Inspección.

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

### **ARTÍCULO 14: EMPALMES A RED – RUBRO 11**

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completas de conformidad con la documentación contractual.

#### **14. A: DESCRIPCIÓN**

Consiste en el conjunto de caño, piezas especiales y accesorios necesarios para materializar el empalme de cañerías nuevas y existentes de la red de agua potable y el desempalme entre cañerías existentes.

##### **14. A. 1: EMPALMES**

Los empalmes a cañerías existentes serán los proyectados y se realizarán mediante empalmes tradicionales o con “tomas en carga”. En todos los casos deberán ser aprobados por la Inspección de Obra. Se deberán asegurar los tiempos mínimos de afectación del servicio por tramos de recambio y por usuario. Se deberá ejecutar la totalidad de los empalmes, previstos por proyecto ya aquellos que no figuren en los planos indicativos provistos, resultantes del cateo y/o normal ejecución de la obra. Las piezas especiales que se coloquen en los nudos, deberán ser del mismo diámetro de pasaje que las cañerías correspondientes a esos tramos. No se admitirán piezas especiales de menor diámetro. Cuando se utilicen ramales “tee” o “cruz”, el diámetro dominante de los mismos, deberá ser igual al de la cañería de mayor diámetro que confluye al nudo. Las juntas y piezas de conexión, cualquiera fuera su tipo, serán nuevas. No se admitirá el uso de juntas ó piezas de conexión recuperadas en los trabajos de renovación. En todos los casos las uniones de deberán montar sobre la cañería limpia, sin suciedad y/u objetos extraños que ocasionen un mal montaje. La cañería deberá estar nivelada y sin deformaciones. Una vez colocadas las piezas de unión, la misma, no podrán sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior. Deberá asegurarse la reconstitución de la red a su funcionamiento original, quedando vedado eliminar cañerías y colocar tapones no previstos por proyecto, salvo indicación de la Inspección. La cantidad de empalmes es indicativa yal solo efecto de controlar el avance de la Obra.

##### **14. A. 2: DESEMPALMES**

Toda cañería a desempalmar y que quede perdida, será cegada en todas sus vinculaciones con tapones herméticos de mezcla de cemento y arena, con el fin de evitar infiltraciones de líquidos a través de la misma. El Contratista deberá efectuar todos los desempalmes necesarios para asegurar que las cañerías a sacar de servicio queden sin agua. No solo deberá desempalmar y cegar los extremos del tramo, sino que también deberá desempalmar y cegar todas las conexiones intermedias que tenga el mismo. La cañería se cegará rellenándola con arena inyectada, barro cemento o con mortero cementicio.

La cañería que sufra algún desempalme y continúe en servicio debe quedar correctamente sellada para seguir conduciendo agua potable, sin filtraciones. La Inspección de Obra podrá indicar



a su juicio, desempalme en cañerías a desafectar, que no hubieran sido contempladas por proyecto. En cada uno de los desempalmes el Contratista propondrá la metodología a utilizar, de acuerdo a las características particulares, y esta deberá ser aprobada por la Inspección de Obra.

#### **14. B: COMPRENDE**

- La excavación a cielo abierto, entibados, rellenos, depresión de napa si fuera necesario, la rotura y refacción de los pavimentos o veredas, el corte, retiro y entrega de caños rectos y piezas especiales existentes, la colocación de piezas especiales, el anclaje de las mismas, el cierre de las cañerías a dejar fuera de servicio y la ejecución de juntas.
- La prestación de equipos, maquinarias, herramientas y otros elementos de trabajo. Las pérdidas de materiales e implementos que no puedan ser extraídos. Las pasarelas, puentes,





### ANEXO 1.1. PLANO DEL PROYECTO

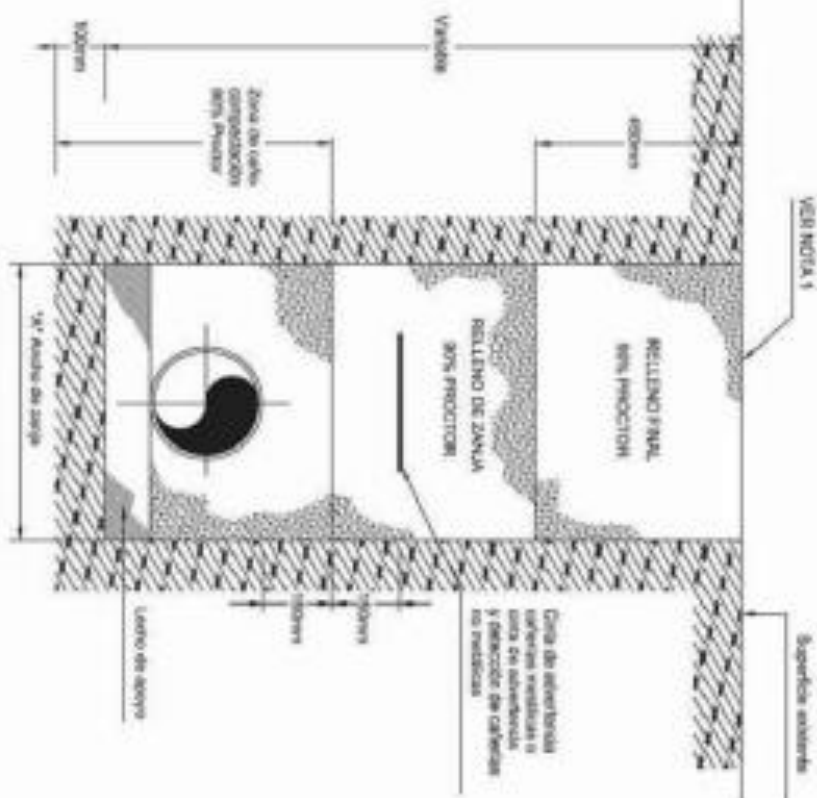








La reproducción de este documento, así como su utilización e la modificación de su contenido, sin permiso, quedan expresamente prohibidas. Los datos contenidos en este proyecto de obra y planos de construcción de obras e instalaciones de infraestructura de servicios públicos para el caso de la provincia de Buenos Aires, se rigen por el Decreto de Necesidad y Urgencia N° 1073/2017.



NOTAS:

- 1- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas
- 2- La distancia "X" corresponde a la distancia mínima que debe haber entre las paredes de la zanja a la altura del menor de la cubierta, de ser necesario elbedamiento, se elaborará el adoberado correspondiente
- 3- La sección de la zanja a emplear en cada caso se determinará considerando las condiciones locales del suelo y el tipo de tubería a instalar

DN mm	A mm (VER NOTA 2)
80	400
100	400
150	500
200	500
250	600
300	700
400	800
>500	DN+500



**MUNICIPIO DE LUJÁN** | **INTENDENTE LEONARDO BOTO**

SECRETARÍA DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL | **SECRETARÍA DE OBRAS**

**Obra : RECONSTRUCCIÓN DE AGUAS LUJÁN**

**DETALLE : ZANJAS**

Manuel López Bachi Luján

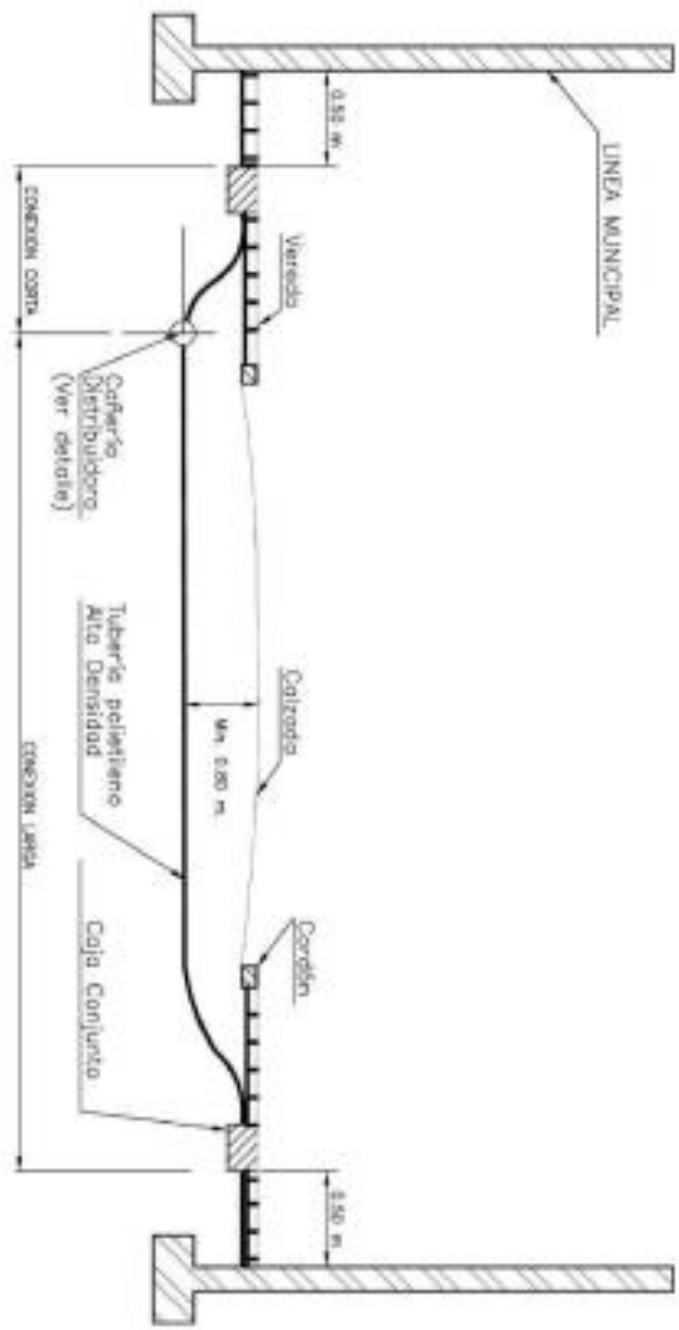
**PLANO N° 07**

10/11/2017

10/11/2017



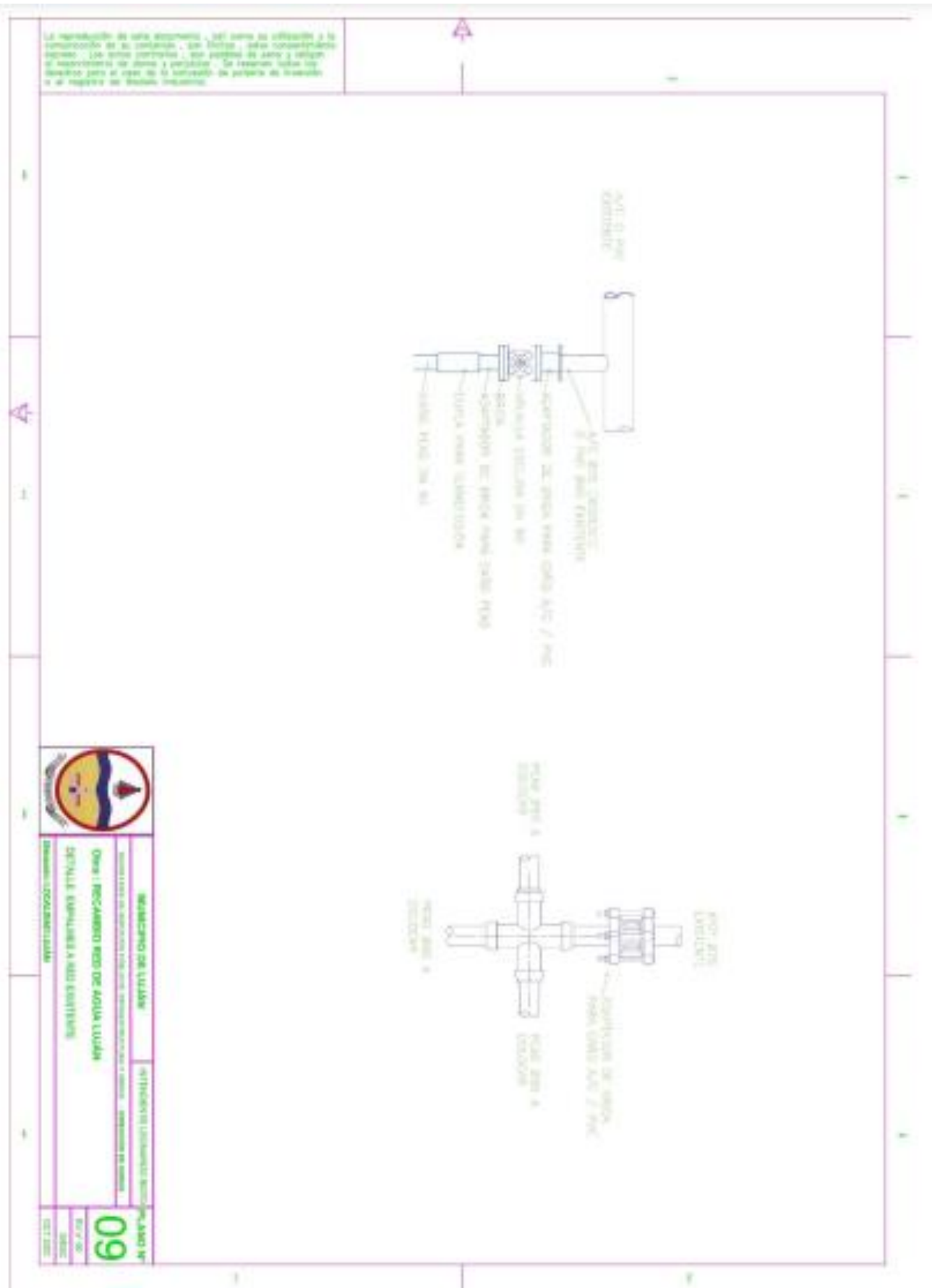
La reproducción de este documento, así como la modificación o el uso que se haga de él, quedan expresamente prohibidos. Los datos contenidos en este documento son válidos sólo en el momento y en el lugar y condiciones de expedición. Se reservan todos los derechos sobre el texto de la información de presente de carácter y de registro de carácter técnico.



### DETALLE CONEXION CAÑERIA DISTRIBUIDORA

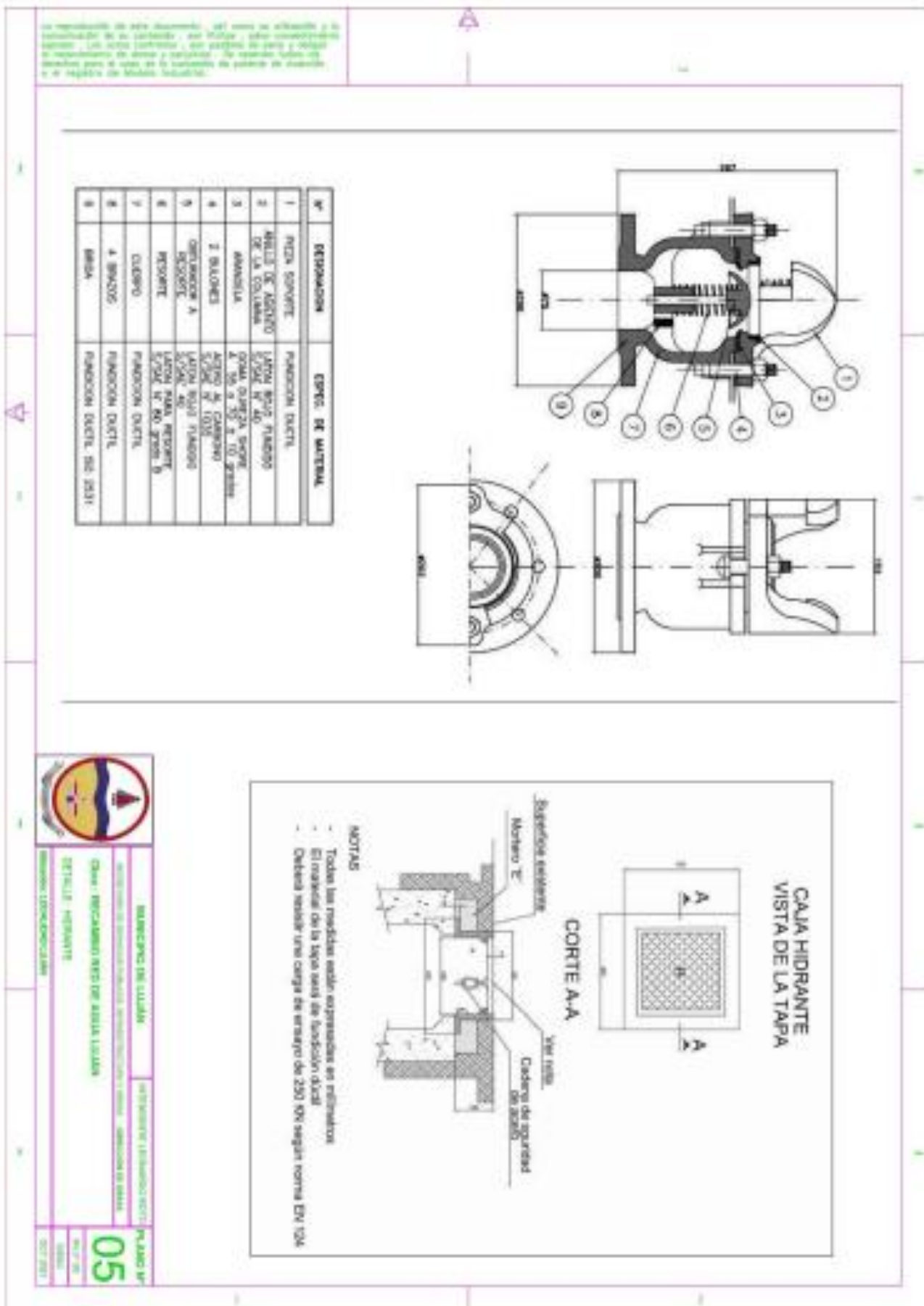


MUNICIPIO DE LUJÁN	INTENDENTE LEONARDO BOTO
COMISIONADO DE OBRAS DE OBRAS PÜBLICAS, INGENIERIA CIVIL Y MECANICA	COMISIONADO DE OBRAS
OBRA : RECAMBIOS DE LA RED DE AGUA LUJÁN	PLANO Nº 06
DETALLE : CONEXION DISTRIBUIDORA	ESCALA : 1:50
PROYECTADO : EDUARDO BARRILETTA	FECHA : 2017



  
**MUNICIPIO DE LUJÁN**  
 DEPARTAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIRECCIÓN DE INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
 DIVISIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA  
**60**  
 ANEXO





SUBDIRECCION DE OBRAS PUBLICAS  
 DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS, INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTE - ADMINISTRACION DE OBRAS  
 CHAB - REPARACION TAPAS DE BORNAS LUGAN  
 DETALLE: HIDRANTE  
 ESCALA: 1:100  
 05  
 2023



La reproducción de este documento, así como su contenido y la información de él, es de carácter informativo y no constituye un acto administrativo. Los datos contenidos en este documento son de carácter informativo y no constituyen un acto administrativo. La información contenida en este documento es de carácter informativo y no constituye un acto administrativo. La información contenida en este documento es de carácter informativo y no constituye un acto administrativo.

COORDENADAS: 34°33'59,78" S ; 59°07'12,57" O



<b>MUNICIPIO DE LUJÁN</b>	
CALLE - SECCIONES POR EL AREA LUJÁN	
DETALLE FOTOAERIAL DEL SECTOR	
SECCION LOCALIDAD LUJÁN	
08	



**Municipalidad de Luján**  
2022 – AÑO DE LOS HÉROES DE MALVINAS

**Informe Gráfico Firma Conjunta**  
**Hoja Adicional de Firmas**

**Número:**

**Referencia:** Pliego técnico de la Obra - Expediente Electrónico EX-2022-00021427- -MUNILUJAN-SGI

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 58 pagina/s.