

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

### **COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO**

#### **Desagües Pluviales**

*Localidad: 28 de Noviembre*

**EE834-VN-MD-GE-DP-500**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

<b>FECHA DE ENTREGA</b>	<b>02/10/2023 REV 04</b>
<b>LOCALIDAD</b>	<b>28 DE NOVIEMBRE – PROVINCIA DE SANTA CRUZ</b>
<b>TAREAS DESARROLLADAS</b>	Se desarrolló el Informe Final referente al Componente 5 – Informe de Ingeniería del sistema de mencionado, conforme a lo solicitado en los TdR y a lo presentado y descripto en la metodología técnica; dando cumplimiento al plan de trabajo del presente Proyecto Ejecutivo. Se desarrolló la documentación de licitación para la alternativa seleccionada.
<b>RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES</b>	Se realizó un resumen de lo presentado en el informe 1 y 2 sobre la situación actual del servicio, línea de base, estudios base y diagnóstico.
<b>ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</b>	Se presenta un resumen de las alternativas consideradas y los criterios de elección para la alternativa seleccionada.
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>	Se consolida una descripción del sistema integral: macrodrenaje y microdrenaje de la localidad.
<b>MEMORIAS DE CÁLCULO</b>	En virtud al funcionamiento, control y mantenimiento del sistema se presenta el nivel del sistema hidráulico seleccionado. Para ello se desarrolló el diseño y dimensionamiento hidráulico a través de Memorias técnicas, planos de los sistemas de desagüe proyectados, dimensionado, memoria de cálculo, etc.
<b>CÓMPUTO MÉTRICO, ANÁLISIS DE PRECIOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	Se desarrolla el cómputo métrico, APU y cronograma de ejecución de las obras
<b>PLIEGOS DE ESPECIFICACIONES</b>	Se efectúan las especificaciones técnicas a nivel general y particular para la el sistema definido a partir de las necesidades establecidas en el cómputo métrico.
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS</b>	Se describe la metodología a seguir en caso de que durante la ejecución del proyecto se presenten contingencias y situaciones de emergencia
<b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>	Se establecen los procedimientos básicos de mantenimiento preventivo y correctivo, que permita asegurar el correcto funcionamiento de los componentes del sistema de desagües pluviales.
<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b>	Se realiza la evaluación económica de acuerdo con los lineamientos del ENOHSA, un análisis costo – beneficio social considerando los costos de inversión del proyecto, de operación y mantenimiento y los costos de reposición
<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	Se realiza la evaluación del impacto ambiental que tiene la ejecución y operación del sistema propuesto.
<b>PLANOS</b>	Se consolida en un único plano general de implantación de la zona a servir, se desarrollan también los planos de cada uno de los componentes.
<b>MEDIDAS NO ESTRUCTURALES</b>	Se desglosaron las medidas no estructurales en función de los aspectos normativos, el estado situacional de la localidad de 28 de Noviembre, incluyendo el análisis de impacto ambiental.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES .....</b>	<b>6</b>
1.1. INTRODUCCIÓN .....	6
1.2. OBJETIVOS .....	6
1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	6
1.4. TOPOGRAFÍA .....	6
1.5. GEOTECNIA .....	7
1.6. HIDROLOGÍA .....	7
1.7. DATOS AMBIENTALES.....	8
1.7.1. <i>Temperatura</i> .....	8
1.7.2. <i>Precipitación</i> .....	8
1.7.3. <i>Viento</i> .....	9
1.8. DIAGNÓSTICO.....	9
<b>2. CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>10</b>
2.1. ALTERNATIVA 1 .....	10
2.2. ALTERNATIVA 2 .....	11
2.3. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA .....	11
<b>3. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>12</b>
3.1. MACRODRENAJE.....	12
3.2. MICRODRENAJE .....	12
<b>4. MEMORIA DE CÁLCULO.....</b>	<b>13</b>
4.1. MACRODRENAJE .....	13
4.1.1. <i>Cuenca</i> .....	13
4.1.2. <i>Caudales</i> .....	14
4.1.3. <i>Información Topográfica</i> .....	18
4.1.4. <i>Capacidades de Sección</i> .....	21
4.2. MICRODRENAJE .....	22
4.2.1. <i>Parámetros básicos de diseño</i> .....	22
4.2.1.1. <i>Tiempo de duración de la lluvia de diseño</i> .....	22
4.2.1.2. <i>Coefficiente de escorrentía</i> .....	23
4.2.1.3. <i>Áreas de aporte</i> .....	24
4.2.1.4. <i>Caudal de diseño</i> .....	25
4.2.1.5. <i>Dimensionado de las conducciones</i> .....	26
4.2.1.6. <i>Verificación hidráulica</i> .....	27
4.3. VINCULACIÓN CON EL SISTEMA EXISTENTE .....	28
<b>5. CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y PLAN DE TRABAJO .....</b>	<b>29</b>
<b>6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....</b>	<b>30</b>
6.1. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES .....	30
6.2. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	31
<b>7. PLAN DE CONTINGENCIA .....</b>	<b>31</b>
<b>8. PLAN DE MANTENIMIENTO .....</b>	<b>31</b>
<b>9. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA .....</b>	<b>31</b>
<b>10. EVALUACION AMBIENTAL.....</b>	<b>31</b>
<b>11. PLANOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>32</b>

<b>12. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES.....</b>	<b>32</b>
<b>12.1. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES .....</b>	<b>32</b>
<i>12.1.1. Medidas para disminuir la vulnerabilidad de las zonas afectadas .....</i>	<i>32</i>
12.1.1.1. Regulación de cotas mínimas de edificación.....	33
12.1.1.2. Mantenimiento de conductos pluviales, zanjas y/o canales .....	33
12.1.1.3. Educación y capacitación de la población.....	33
<i>12.1.2. Normativa relacionada con desagües pluviales .....</i>	<i>33</i>
12.1.3. Riesgos Actuales.....	33

#### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Secciones de aforo y estaciones limnigráficas establecidas en ríos de la región .....	15
Tabla 2. Antecedentes dispersos de caudales puntuales estudiados en diversos tributarios menores del río Gallegos (bajo la confluencia de Rubens y Penitente).....	16
Tabla 3: Proporciona de Subcuencas en relación al área total.....	18
Tabla 4: Caudal máximo de subcuenca .....	18
Tabla 5: Qmax SECCION 1 -SECCION 2 .....	22
Tabla 6. Coeficientes de Escorrentía.....	24
Tabla 7. Caudal que circula por cuneta.....	25
Tabla 8. Capacidades hidráulicas por cuneta .....	28
Tabla 9. Bocas de tormenta a desafectar .....	28
Tabla 10. Cómputo y presupuesto.....	29
Tabla 11: Matriz base cualitativa de medición de probabilidad. Fuente: Esta Consultoría.....	34
Tabla 12: Matriz base cualitativa de medición de impacto. Esta Consultoría .....	34
Tabla 13: Criterios de Aceptabilidad. Fuente: Esta Consultoría .....	35
Tabla 14: Categoría de evaluación del riesgo. Fuente: Esta Consultoría .....	35
Tabla 15: Modelo de matriz de evaluación del riesgo. Fuente: Esta Consultoría .....	36

#### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación de 28 de Noviembre .....	6
Figura 2. Cuenca del Río Gallegos .....	8
Figura 3. Esquema Alternativa 1.....	10
Figura 4. Esquema Alternativa 2.....	11
Figura 5. Esquema de Sistema propuesto para drenaje pluvial .....	13
Figura 6 Cuenca hidrográfica del Río Gallegos .....	13
Figura 7 Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre.....	14
Figura 8 Ubicación de secciones de aforo y registro permanente de tirantes y caudales en la cuenca Río Gallegos. ....	15
Figura 9 Ubicación de estaciones de medición, Camping (años 2011-2015) y Turbio medio (2012-2015) y área de cuenca hasta 28 de Noviembre. ....	17
Figura 10 División de subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre. Fuente: Propia. ....	17
Figura 11 Niveles de elevación en 28 de noviembre.....	19
Figura 12 Ubicación de secciones en Google Earth Pro. ....	19
Figura 13 Sección de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad. ....	20
Figura 14 Sección 2 de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad. ....	21
Figura 15. Tabla comparativa de Periodo de Retorno para cada tipo de Obra.....	22
Figura 16. Curvas IDF 28 Noviembre.....	23
Figura 17. Áreas de aporte en la localidad (Izq-zona norte, Der-zona sur).....	24
Figura 18. Sección Propuesta para sistema Cordón-Cuneta .....	26
Figura 19. Sección propuesta para canal calzada .....	26
Figura 20. Sección canal hormigón .....	27
Figura 21. Plan de Trabajo .....	30
Figura 22. Curva de inversión .....	30

---

**ANEXOS**

---

EE834-VN-MC-GE-DP-501	MEMORIA DE CÁLCULO MACRODRENAJE
EE834-VN-MC-RE-DP-502	MEMORIA DE CÁLCULO MICRODRENAJE
EE834-VN-MC-GE-DP-503	CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO
EE834-VN-MC-GE-DP-504	PLAN DE TRABAJO
EE834-VN-MC-GE-DP-505	CURVA DE INVERSIÓN
EE834-VN-MC-ET-DP-506	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES
EE834-VN-MC-ET-DP-507	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES
EE834-VN-MC-GE-DP-508	PLAN DE CONTINGENCIA
EE834-VN-MC-GE-DP-509	PLAN DE MANTENIMIENTO
EE834-VN-MC-GE-DP-510	PLANILLA DE COTIZACION
ANEXO 1	ESTUDIO TOPOGRÁFICO
ANEXO 2	ESTUDIO HIDROLÓGICO
ANEXO 3	ESTUDIO DE SUELOS
ANEXO 4	TRÁMITES VIALIDAD NACIONAL
ANEXO 5	TRAMITES DIR. PROV. RECURSOS HÍDRICOS
ANEXO 6	NOTAS DE SOLICITUD
ANEXO 7	NOTAS RECIBIDAS-AVALES OPERADOR-MUNICIPALIDAD

---

**PLANOS**

---

EE834-LA-PL-HI-DP-500	MACRODRENAJE: CUENCA DEL RÍO TURBIO EN 28 DE NOV
EE834-LA-PL-HI-DP-501	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE – CUENCAS DE APORTE
EE834-LA-PL-HI-DP-502	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE
EE834-VN-PL-HI-DP-503	PLANO TIPO - BOCAS DE REGISTRO
EE834-VN-PL-HI-DP-504	PLANO TIPO - BOCAS DE TORMENTA
EE834-LA-PL-TO-DP-505	MODELO DIGITAL DE TERRENO

---

**MODELOS**

---

EE834-VN-MH-GE-DP-500	MODELO SEWERGEMS RED PLUVIAL
EE834-VN-MH-GE-DP-501	MODELO SEWERGEMS CANAL COLECTOR
EE834-VN-MH-GE-DP-502	MODELO SEWERGEMS CRUCE DE CALLES

## CAPÍTULO 1. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El estudio a nivel de ingeniería, se basa en el desarrollo de la red pluvial de la localidad de **28 de Noviembre**, provincia de Santa Cruz, y abarca, en sus aspectos técnicos, el diseño de las redes de distribución, considerando para la selección del mismo, los aspectos ambientales, sociales y económicos correspondientes.

En la elaboración del Proyecto ejecutivo se aplicarán los criterios de diseño establecidos en las Normas del ENOHS.

El presente informe, se desarrolla conforme a lo establecido en los Términos de Referencia (TdR), en los aspectos asociados al Proyecto planta de potabilización y desagües pluviales.

### 1.2. OBJETIVOS

El Proyecto tiene como objetivo el desarrollo de las redes de desagües pluviales de la localidad de 28 de Noviembre con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

### 1.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La localidad de 28 de Noviembre se localiza en el departamento Guer Aike ubicado en la provincia de Santa Cruz, sobre las coordenadas 51° 35' 03" de Latitud Sur y 72° 12' 48" de Longitud Oeste, al suroeste de la provincia y con una altura promedio de 230 m.s.n.m.



Figura 1 Ubicación de 28 de Noviembre

### 1.4. TOPOGRAFÍA

La localidad de 28 de Noviembre no cuenta con un registro detallado de topografía, esto debido a que la localidad no ha tenido hasta la fecha proyectos de dimensiones tales que se haya requerido el levantamiento de la zona.

Debido a esta falta de información se recurrió al Instituto Geográfico Nacional, pero la información disponible es a escalas poco prácticas (1:500.000) para detallar la topología de la localidad.

El estudio topográfico de la zona, fue realizado entre los meses de abril y mayo de 2022, bajo el sistema de coordenadas Gauss Kruger, Faja 1, Sistema Posgar 07, con cotas IGN en eje de calles de la localidad; y contiene el relevamiento planialtimétrico general del municipio, con alturas de ejes de calle. También se cuenta con el Modelo Digital de Terreno (MDT) desarrollado con los puntos suministrados por la empresa encargada de realizar el estudio topográfico de la zona.

Es estudio topográfico de la localidad se encuentra detallado en el Anexo 1.

## 1.5. GEOTECNIA

El estudio de suelos se realizó en 11 puntos de la localidad para la determinación de las características de los estratos inmediatos subyacentes para la evaluación de su capacidad portante, recomendando el tipo de fundación a utilizar en función del tipo de obra a realizar. Se realizaron un total de 11 exploraciones mediante calicata a cielo abierto y extracción de muestras de los estratos encontrados.

Las muestras producto de estas extracciones fueron sometidas a pruebas como: análisis Granulométrico; (Vía húmeda; tamices), determinación del contenido de humedad natural, límites de Consistencia: LL; LP e IP (sobre la Fracción P#40) y clasificación unificada de los suelos.

El estudio de geotecnia de la localidad se encuentra detallado en el **ANEXO 3**.

## 1.6. HIDROLOGÍA

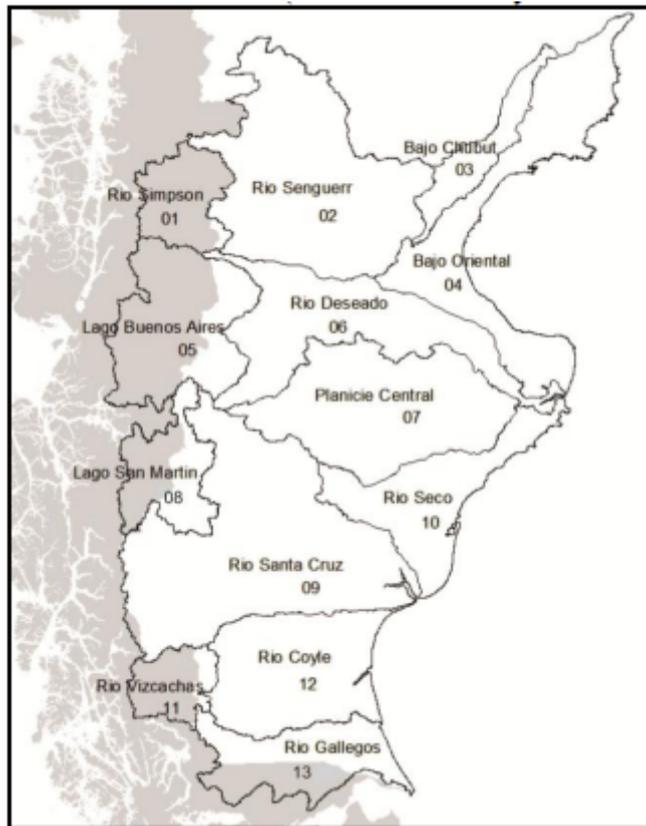
La cuenca hidrográfica de la provincia de Santa Cruz comprende una vertiente al Atlántico, una pequeña vertiente al Pacífico y Lagos. La vertiente del Atlántico está conformada por varios ríos, siendo las cuencas más importantes las del río Gallegos, río Deseado y río Santa Cruz.

La localidad de 28 de Noviembre se ubica en la margen derecha del río Turbio. La cuenca del río Turbio es a su vez una subcuenca de la cuenca del Río Gallegos, "*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*"<sup>1</sup>

El río turbio nace tras la confluencia del arroyo Primavera y el arroyo San José, su caudal medio anual se encuentra entre 1.7 y 4.5 m<sup>3</sup>/s, con valores mínimos de 0.3 y 0.4 m<sup>3</sup>/s, la hidrología del río Turbio específicamente se presenta en el numeral 3.1 Macrodrenaje y 4.1.

---

<sup>1</sup> (Díaz et al 2016). <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-HidrologiaSuperficialDeLaRegionHidrograficaDelRioG-5761749.pdf>.



**Figura 2. Cuenca del Río Gallegos**

## 1.7. DATOS AMBIENTALES

Las características climatológicas de la localidad se vinculan directamente con las de la provincia de Santa Cruz. La provincia de Santa Cruz se ubica climáticamente dentro de la zona patagónica de Argentina en ella se presentan principalmente dos tipos de clima: El clima árido patagónico del centro y este y el Clima Frío Húmedo del Oeste. En una delgada franja que se extiende de norte a sur a lo largo de la cordillera patagónica, prevalece el clima Frío Húmedo, llamado clima de tundra, que tiene la influencia del Pacífico en la producción de lluvias y nieve. Incluso en el mes más caluroso del año, las temperaturas son bajas.

La influencia de este clima no supera los 50 Kilómetros desde el límite internacional con Chile, haciéndose evidente el contraste respecto del clima propio de la meseta. Los lagos moderan la temperatura. Las lluvias son otoñales e invernales. El clima Árido Patagónico, se caracteriza por tener temperaturas anuales de entre 7 y 12°, oscilando en Enero de 12 a 20° y en julio de 1 a 5°.

### 1.7.1. *Temperatura*

En la provincia de Santa Cruz las temperaturas máximas se registran en los meses de diciembre, enero y febrero y las mínimas absolutas entre mayo y septiembre.

### 1.7.2. *Precipitación*

Las precipitaciones en la provincia, al sur del paralelo 30°S se hacen dominantes los vientos del oeste, que abandonan en la cordillera su carga de humedad procedente del Pacífico: las lluvias pasan de los

2.000 mm, hasta los 5.000 mm en la vertiente occidental (Chile), a los 600 y 400 mm de precipitación en la oriental (Argentina). En la región extraandina, la zona de máxima sequedad, conformada por la isohieta de los 200 mm de precipitaciones, parte de la porción media del río Colorado y se extiende hacia el sur para cubrir todo el largo hasta el estrecho de Magallanes. La humedad aumenta en el ángulo noreste y hacia el norte del ámbito, amén de hacia el oeste franco, en que llega hasta los 400 mm en la porción sur de la Cordillera -500 mm y más en Tierra del Fuego-, y 800 y hasta 1.000 mm de precipitación en áreas altas de la porción norte.

### 1.7.3. *Viento*

La velocidad máxima media del período en estudio es de 52,2 km/h y los meses más ventosos son desde agosto hasta febrero, la intensidad máxima de ráfagas registradas ha sido de 104,6 km/h en agosto de 2001 y su dirección predominante corresponde a este – oeste y en segundo lugar predominan los vientos hacia el noroeste.

## 1.8. DIAGNÓSTICO

La comunidad se asienta sobre terrazas aluviales en la ribera derecha del río Turbio, una zona de relieve favorable para el escurrimiento superficial de las aguas de lluvia y de deshielo; sin embargo, a nivel local no cuenta con una red de micro drenaje pluvial eficiente, lo que favorece la formación de puntos de estancamiento que afectan la movilidad en el núcleo urbano. A medida que la comunidad fue creciendo se fueron construyendo sumideros de captación de aguas pluviales de manera improvisada, conectándolos a la red cloacal, lo que genera la saturación de los colectores cloacales con aguas de escorrentía superficial. Esta práctica resulta inconveniente no solo por la incapacidad de conducción de los colectores, sino por la inconveniencia de llevar estos flujos a la futura planta de tratamiento, que colapsarían su capacidad y elevarían los costos de tratamiento.

## 2. CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

A continuación, se presentan las alternativas evaluadas para los desagües pluviales de la localidad.

### 2.1. ALTERNATIVA 1

La Alternativa 1 consta de la colocación de sumideros que capten la escorrentía generada por la lluvia y que a su vez sea derivada a una red de tuberías subterráneas que conduzcan todo el caudal hacia un canal perimetral a la localidad para que finalmente sea descargada al río Turbio.

A continuación, se muestra una imagen de la ubicación de dichas tuberías (marrón) y del canal perimetral (azul) con sus respectivas salidas.



**Figura 3. Esquema Alternativa 1**

## 2.2. ALTERNATIVA 2

La Alternativa 2 consta del acondicionamiento de la sección transversal de todas las calles de la localidad con sentido OESTE-ESTE de manera que el sistema Cordón-Cuneta conduzca de forma superficial el fluido y sea captado por el mismo canal perimetral nombrado en la alternativa anterior y que de igual manera derive el fluido al Río Turbio. Aprovechando la pendiente favorable que tiene naturalmente la localidad se usarán las calles con sentido perpendicular al río como canales de conducción sin necesidad de tuberías subterráneas exceptuando las zonas donde se generan encharcamientos en los que sí se colocarán algunos sumideros para subsanar este problema. El sistema cordón cuneta de estas calles tendrán un diseño no convencional ya que el sistema tradicional formado por el cordón y bombeo de la calzada genera desbordamientos. A continuación, una imagen que resume los componentes del sistema.

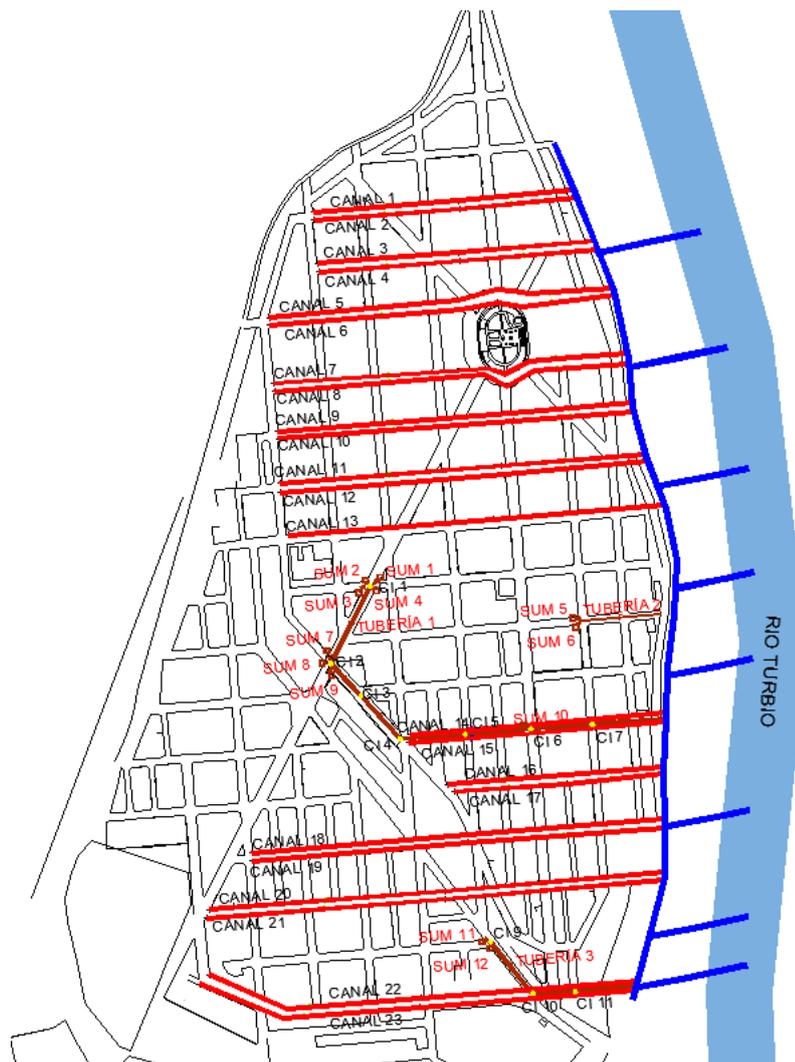


Figura 4. Esquema Alternativa 2

## 2.3. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Para los desagües pluviales de la localidad se selecciona la alternativa N°2, debido a que presenta menores costos en comparación con la alternativa N°1, requiere de menor intervención y excavación de suelos al consistir en la modificación de lo existente (cordón cuneta), aprovechando la pendiente natural y por ende la escorrentía hacia el canal perimetral.

### **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

En este informe se presenta el componente macrodrenajes y microdrenaje como parte del diseño a nivel anteproyecto del Sistema de Desagües Pluviales: verificación y relevamiento de componentes existentes y proyección de ampliaciones y recomendaciones, para la mejora de las condiciones de drenaje de la localidad de 28 de Noviembre.

#### **3.1. MACRODRENAJE**

En la zona más céntrica de la localidad, paralelo a la Av. Circunvalación 25 de mayo en un recorrido de aproximadamente 360 m, se encuentra el meandro más cercano a la zona urbana, que figura estable en las últimas 2 décadas y con evidencia de desplazamientos anteriores hacia la margen derecha. Sería necesario para evaluar con mayor certeza la tendencia del desplazamiento contar con imágenes satelitales o aerofotografías de décadas anteriores al año 2000.

Si bien en la última década el meandro se ha encontrado estable, en un futuro puede ser necesaria la protección mediante elementos rígidos para evitar su desplazamiento hacia la zona urbana. Se han realizado consultas a representantes técnicos de la localidad a fin de conocer información sobre eventos históricos de crecidas que puedan haber afectado las áreas cercanas al cauce, así como indicios de inestabilidad del meandro más cercano a la Av. Circunvalación 25, no teniendo hasta la fecha confirmación de ninguna de las dos condiciones que generarían la necesidad de obras en el cauce del río.

#### **3.2. MICRODRENAJE**

La red de microdrenaje en la localidad ha sido construida de forma improvisada, en conjunto con el crecimiento de la población y la expansión de la zona urbana, para desaguar los conductos se han conectado a la red cloacal, lo que ocasiona la saturación de los colectores con aguas de escorrentía superficial. Esta práctica resulta inconveniente no solo por la incapacidad de conducción de los colectores, sino por la inconveniencia de llevar estos flujos a la futura planta de tratamiento, que colapsarían su capacidad y elevarían los costos de tratamiento. Así mismo se presentan puntos de estancamiento y rebalses de los canales en épocas de lluvia.

Dada la precariedad del sistema, se propone el acondicionamiento de la sección transversal de todas las calles de la localidad con sentido OESTE-ESTE, de manera que el sistema Cordón-Cuneta conduzca de forma superficial el flujo hasta ser descargado a un canal abierto perimetral a la localidad (Figura 5. línea azul). El canal descarga progresivamente al Río Turbio, en distintas derivaciones a lo largo de toda su longitud a medida que el caudal alcanza su capacidad de conducción.

Aprovechando la pendiente favorable que tiene naturalmente la localidad, el cordón-cuneta de las calles con sentido perpendicular al río (línea verde) funciona como canal de conducción sin necesidad de tuberías subterráneas, exceptuando algunos puntos bajos en los que se coloca el sistema sumidero-colector (línea roja) para evitar empozamientos indeseables. La geometría del sistema cordón cuneta es diseñada de forma de garantizar su capacidad de conducción y evitar desbordamientos.

A continuación, se muestra una figura que resume el sistema propuesto.

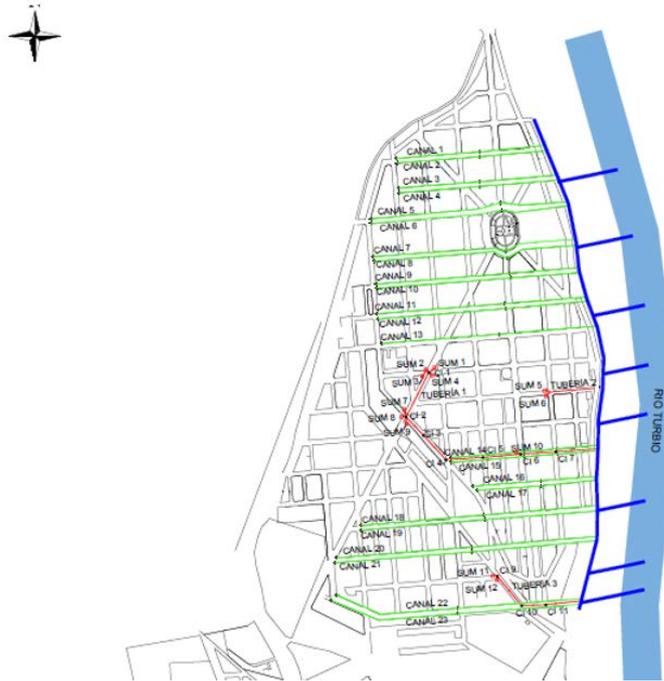


Figura 5. Esquema de Sistema propuesto para drenaje pluvial

## 4. MEMORIA DE CÁLCULO

### 4.1. MACRODRENAJE

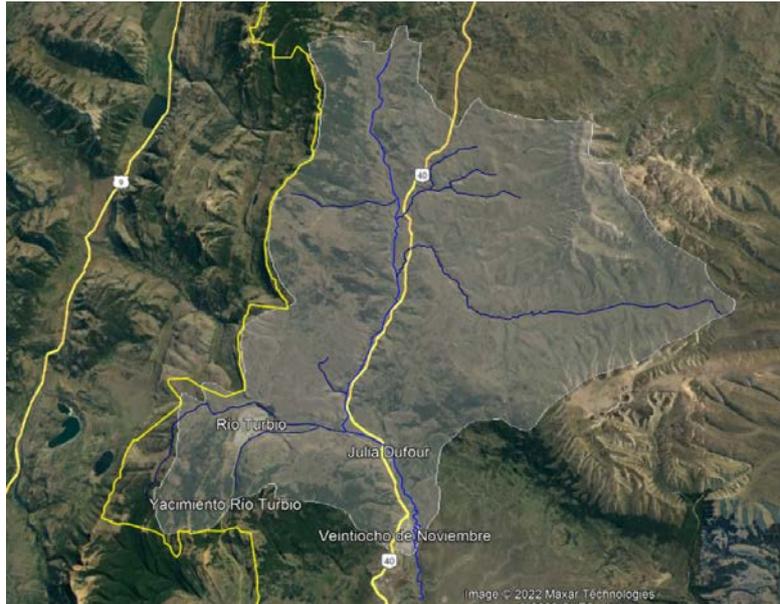
#### 4.1.1. Cuenca

La cuenca del río turbio esa su vez una subcuenca de la cuenca del Río Gallegos, “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz el al 2016).



Figura 6 Cuenca hidrográfica del Río Gallegos

Fuente: *Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del río Gallegos* (2016)



**Figura 7 Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre.**

Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth

Previo a la localidad 28 de Noviembre, el río Turbio (también llamado A°. Primavera) confluye con el A°. San José.

#### 4.1.2. *Caudales*

Gracias a la información antecedente presentada en el “*Estudio de Impacto Ambiental Central Termoeléctrica a carbón Río Turbio, Santa Cruz*” se aprecian las características de los cauces en el río Turbio y sus tributarios, y se obtiene información de los caudales estimados para el tramo del río Turbio cercano a “28 de noviembre”, el cual varía notablemente a lo largo del año, siendo estimado en junio en 0,84 m<sup>3</sup>/s y en diciembre de 1,2 m<sup>3</sup>/s.

Por su parte en el estudio “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz el al 2016). Se identifican puntos de aforos a lo largo de la cuenca del Río Gallegos:



**Figura 8** Ubicación de secciones de aforo y registro permanente de tirantes y caudales en la cuenca Río Gallegos.

Fuente: Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del río Gallegos (2016)

**Tabla 1.** Secciones de aforo y estaciones limnigráficas establecidas en ríos de la región

CURSO	SECCION	COD <sup>c</sup>	LATITUD <sup>a</sup>	LONGITUD <sup>b</sup>	RESP
Penitente	Rincón de los Morros (p)	2819	-51°55'17,6"	-71°29'41,1"	EVARSA
	Morro Chico (p)	12622001-4	-52°03'04,0"	-71°25'29,0"	DGA
Gallegos	Toma SPSE (p)	2838	-51°41'18,4"	-69°39'19,6"	EVARSA
	Puente Blanco (p)	2818	-51°53'41,3"	-71°35'51,1"	EVARSA
	Bella Vista (t)	Sin código	-51°43'13,9"	-70°08'22,2"	UNLP
	Ruta Nacional 9 (p)	12660001-4	-52°01'48,0"	-71°56'29,0"	DGA
Rubens	Confluencia (t) *	Sin código	sd	sd	sd
Primavera	Camping SPSE (t)	Sin código	-51°31'30,3"	-72°16'04,5"	INTA /UNPA
El Zurdo	Puente RN40 (t)	Sin código	-51°59'33,8"	-71°13'51,8"	INTA /UNPA
Gallegos Chico	Puente RN40 (t)	Sin código	-51°51'45,7"	-70°33'56,7"	INTA /UNPA
Turbio	Turbio Medio (t)	Sin código	-51°39'06,5"	-72°11'29,7"	INTA /UNPA
Ci Aike - Chico	Antes de frontera (p)	12660001-1	-52°02'35,0"	-70°03'29,0"	DGA

Fuente: Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del río Gallegos (2016)

**Tabla 2. Antecedentes dispersos de caudales puntuales estudiados en diversos tributarios menores del río Gallegos (bajo la confluencia de Rubens y Penitente)**

RIO	SECCION	LAT	LONG	RESP	DURACION	Q m <sup>3</sup> /s	FUENTE
Turbio	Turbio medio	-51,66°	-72,19°	UNPA/INTA	2012-2015	1,7	INTA
	Ant. Radio Nacional	-51,32°	-72,16°	AyEE	1975-1978	3,1	UNLP
	YCF	-51,32°	-72,16°	AyEE	1953-1961	sd	UNLP
	Rospentek	-51,41°	-72,09°	SMN	1947-1954	4,5	UNLP
	Confluencia	sd	sd	PASMA II	1998	0,8-1,6	PASMA
Gallegos Chico	Bellavista	-51,86°	-70,57°	UNPA/INTA	2012-2015	0,7	INTA
	Bellavista	-51,52°	-70,36°	SMN	1947-1954	sd	UNLP
				SPSE/UNLP	1993-1998	2,0	UNLP
Primavera	Camping	-51,53°	-72,27°	UNPA/INTA	2011-2015	2,8	INTA
El Zurdo	Puente RN40	-51,99°	-71,23°	UNPA/INTA	2012-2015	0,2-0,8	INTA

Fuente: Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del río Gallegos (2016)

Registros de caudales en el A°. Primavera: “El arroyo Primavera presentó, a partir de aforos dispersos en el período 2011-2015, un Q anual medio estimado de 2,8 m<sup>3</sup>/s, consistente con registros antecedentes para el mismo (UNLP y DNRH, 1996; PASMA, 2001), y con valores extremos conocidos de entre 0,3 y 0,4 m<sup>3</sup>/s para la época de estiaje (Febrero a Marzo) y hasta 8,3 y 9,3 m<sup>3</sup>/s en crecidas estacionales excepcionales, lo que ocurre entre octubre y noviembre dependiendo de cómo se desarrollen las condiciones de precipitación de cada año”.

Registros de caudales en el A°. San José: “A los aportes del arroyo Primavera se pueden agregar también, entre los pocos antecedentes disponibles, QMA estimados para el arroyo San José entre 0,31 y 1,6 m<sup>3</sup>/s (PASMA, 2001; SERMAN y ASOCIADOS, 2011)”.

Registros de caudales en el río Turbio: “El río Turbio presenta un **caudal medio anual estimado entre 1,7 y 4,5 m<sup>3</sup>/s** según los registros continuos disponibles para distintos momentos de estudio y secciones propuestas, con **valores mínimos entre 0,3 y 0,4 m<sup>3</sup>/s para la época de estiaje** (Febrero a Marzo). **El escaso conocimiento disponible no permite conocer los Q máximos probables que superen los aportes documentados del arroyo Primavera**”.

Considerando la recopilación de datos de caudal concentrada en el estudio “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz et al, 2016) y considerando la relación de áreas estimada en la figura Subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre, se establece una relación entre los caudales máximos registrados en la estación A°. Primavera (9,3 m<sup>3</sup>/s entre los años 2011-2015) y la estación río Turbio.



**Figura 9** Ubicación de estaciones de medición, Camping (años 2011-2015) y Turbio medio (2012-2015) y área de cuenca hasta 28 de Noviembre.

Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth



**Figura 10** División de subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre. Fuente: Propia.

Fuente: Elaboración propia, con base en Google Earth

**Tabla 3: Proporción de Subcuencas en relación al área total**

SUBCUENCA	Área m2	Área Ha	%
Subcuenca del tramo 2	48405842	4,840.58	10.09%
Subcuenca Ao. San José	85863581	8,586.36	17.90%
Subcuenca Ao. Primavera	345482472	34,548.25	72.01%
Subcuenca total río Turbio hasta 28 Nov.	479751895	47,975.19	100.00%

Manteniendo la misma relación de áreas donde el A°. Primavera representa el 72% de la cuenca del río Turbio hasta la localidad de 28 de noviembre se estima que el caudal máximo ocurrido en 4 años de registro corresponde a 12.92 m<sup>3</sup>/s.

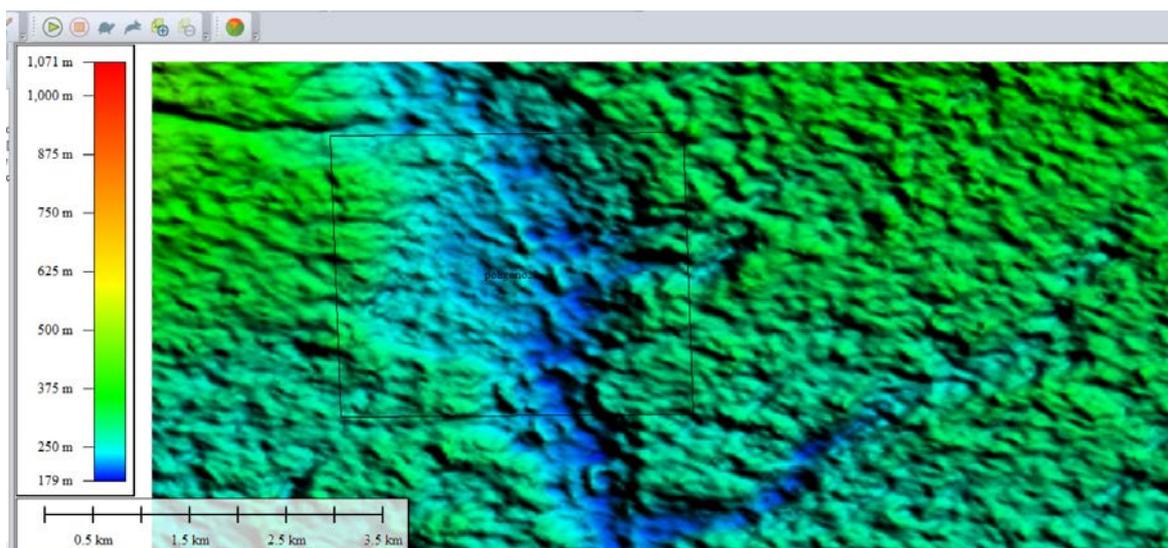
**Tabla 4: Caudal máximo de subcuenca**

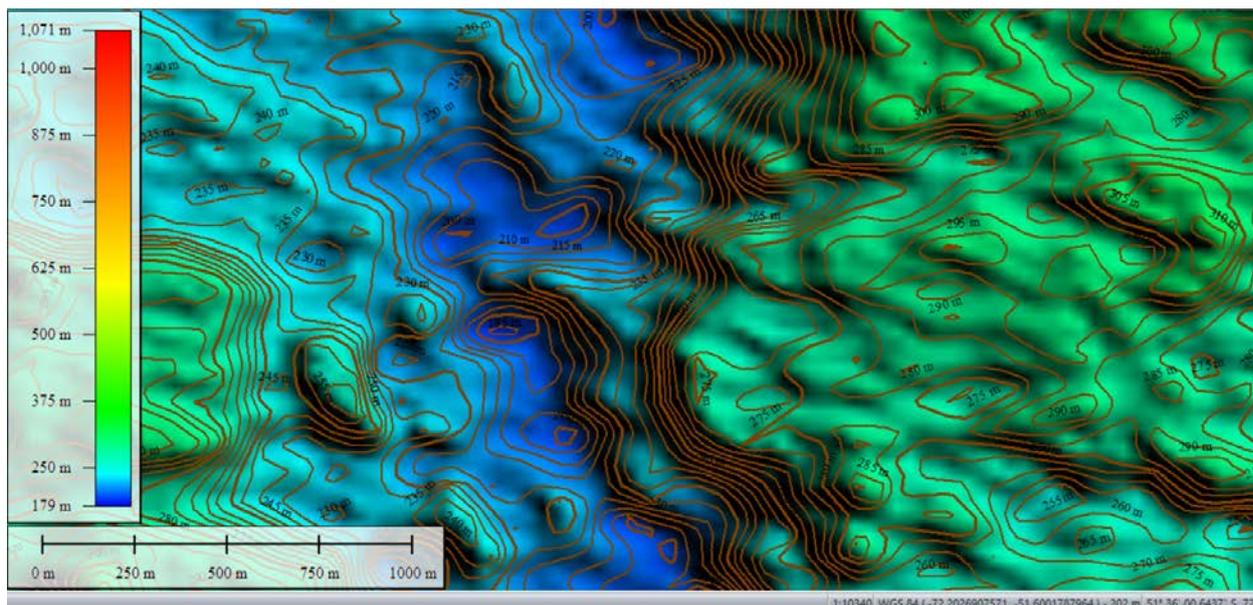
SUBCUENCA	Q max (2011-2015)	%
Subcuenca Ao. Primavera	9.30	72.00%
Subcuenca total río Turbio hasta 28 Nov.	12.92	100.00%

Aún con esta aproximación, los 4 años de medición de los cuales se conocen los valores máximos anuales no se consideran suficientes para un análisis estadístico confiable.

#### 4.1.3. Información Topográfica

No se cuenta con levantamiento topográfico de todo el río en el área urbana, por lo cual para el área de interés se realizó el modelado de la topografía por medio de la aplicación de Sistema de Información Geográfica (SIG) GLOBAL MAPPER v23.1, el cual realiza el modelo tomando las coordenadas geográficas de la zona de trabajo desde Google Earth para luego transformar los datos de elevación en líneas de contorno. Esto no permite tener curvas de nivel de precisas, permite tener una idea de los desniveles y áreas bajas.

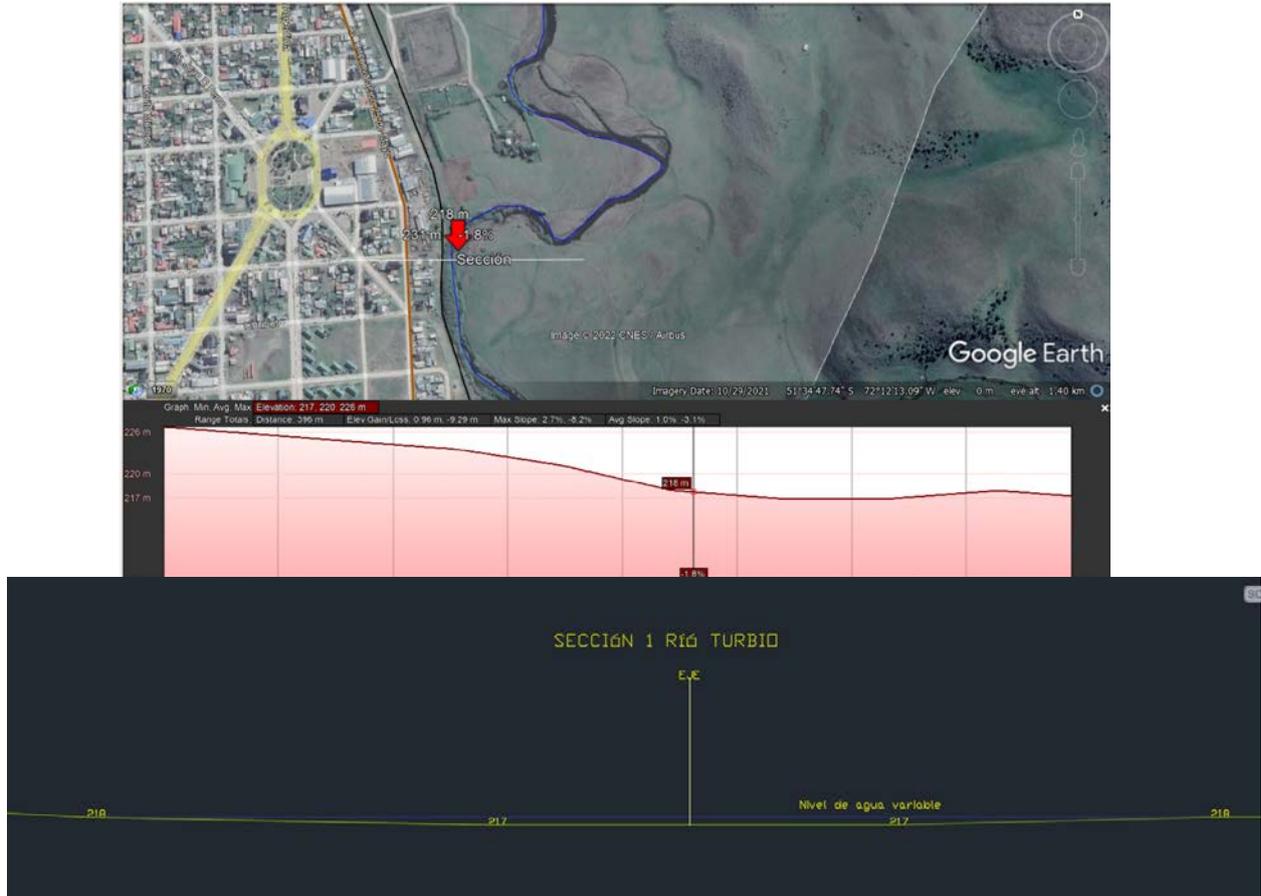




**Figura 11 Niveles de elevación en 28 de noviembre**



**Figura 12 Ubicación de secciones en Google Earth Pro.**



**Figura 13** Sección de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.

Si bien la herramienta Google Earth maneja un margen de error importante, ante la ausencia de topografía en el área se considerará para las estimaciones. Se aprecia en la sección más próxima a la localidad una cota aproximada en el cauce de 218 m y un desnivel entre el área poblada en la zona más baja y el cauce de 2 a 3 metros.





**Figura 14** Sección 2 de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.

#### 4.1.4. Capacidades de Sección

En las secciones características 1 y 2 se calcula la capacidad máxima de tránsito de crecidas suponiendo un flujo uniforme, utilizando la formulación de Manning para canales abiertos.

La ecuación de Mannings es una ecuación empírica que se aplica al flujo uniforme en canales abiertos y es una función de la velocidad del canal, el área de flujo y la pendiente del canal. Bajo el supuesto de condiciones de flujo uniforme, la pendiente del fondo es la misma que la pendiente de la línea de grado de energía y la pendiente de la superficie del agua.

$$Q(h) = \frac{1}{n} A(R(h))^{2/3} \sqrt{S}$$

siendo:

- $C$  = coeficiente de proporcionalidad que se aplica en la fórmula de Chézy:  $V(h) = C \sqrt{R(h) * S}$ ;
- $R(h)$  = radio hidráulico, en m, que es función del tirante hidráulico  $h$ ;
- $n$  = coeficiente que depende de la rugosidad de la pared;
- $V(h)$  = velocidad media del agua, en m/s, que es función del tirante hidráulico  $h$ ;
- $S$  = la pendiente de la línea de agua en m/m;
- $A$  = área de la sección del flujo de agua;
- $Q(h)$  = caudal del agua en m<sup>3</sup>/s.

En el tramo estudiado se considera un coeficiente de rugosidad de 0.08, que corresponde a canales abiertos sin revestimiento y excavados, fondo limpio, matorrales a los lados y rastros, gastos altos (Drenaje urbano, J.J. Bolinaga).

**Tabla 5: Qmax SECCION 1 -SECCION 2**

RÍO TURBIO		RÍO TURBIO	
Sección 1		Sección 2	
h (m)=	1	h (m)=	1
n=	0.08	n=	0.08
S (m/m)=	0.005	S (m/m)=	0.01333
Area (m2)=	95	Area (m2)=	62
Per moj=	140.02	Per moj=	125.01
Rh (m)=	0.68	Rh (m)=	0.50
<b>Q (m3/s)=</b>	<b>64.83</b>	<b>Q (m3/s)=</b>	<b>56.07</b>

Se estima una capacidad cercana a los 50 m3/s en ambas secciones.

## 4.2. MICRODRENAJE

### 4.2.1. *Parámetros básicos de diseño*

#### 4.2.1.1. **Tiempo de duración de la lluvia de diseño**

Con base en las características de las cuencas rurales de aporte, se adopta un tiempo de concentración de 10 minutos. Las verificaciones hidráulicas se elaboran con un tiempo de duración de la lluvia de diseño igual al tiempo de concentración para un periodo de retorno de 2 años como recomienda la siguiente tabla desarrollada por el SENAMHI.

Tipo de estructura	Periodo de Retorno (años)
Puente sobre carretera importante	50 - 100
Puente sobre carretera menos importante o alcantarillas sobre carretera importante	25
Alcantarillas sobre camino secundario	5 - 10
Drenaje lateral de los pavimentos, donde puede tolerarse encharcamiento con lluvia de corta duración	1 - 2
Drenaje de aeropuertos	5
Drenaje urbano	2 - 10
Drenaje Agrícola	5 - 10
Muros de encauzamiento	2 - 50 *

**Figura 15. Tabla comparativa de Periodo de Retorno para cada tipo de Obra**

Fuente: SENAHMI

El tiempo de concentración surge de calcular cuánto tiempo demora una partícula de agua en el elemento de mayor longitud en los sistemas propuestos.

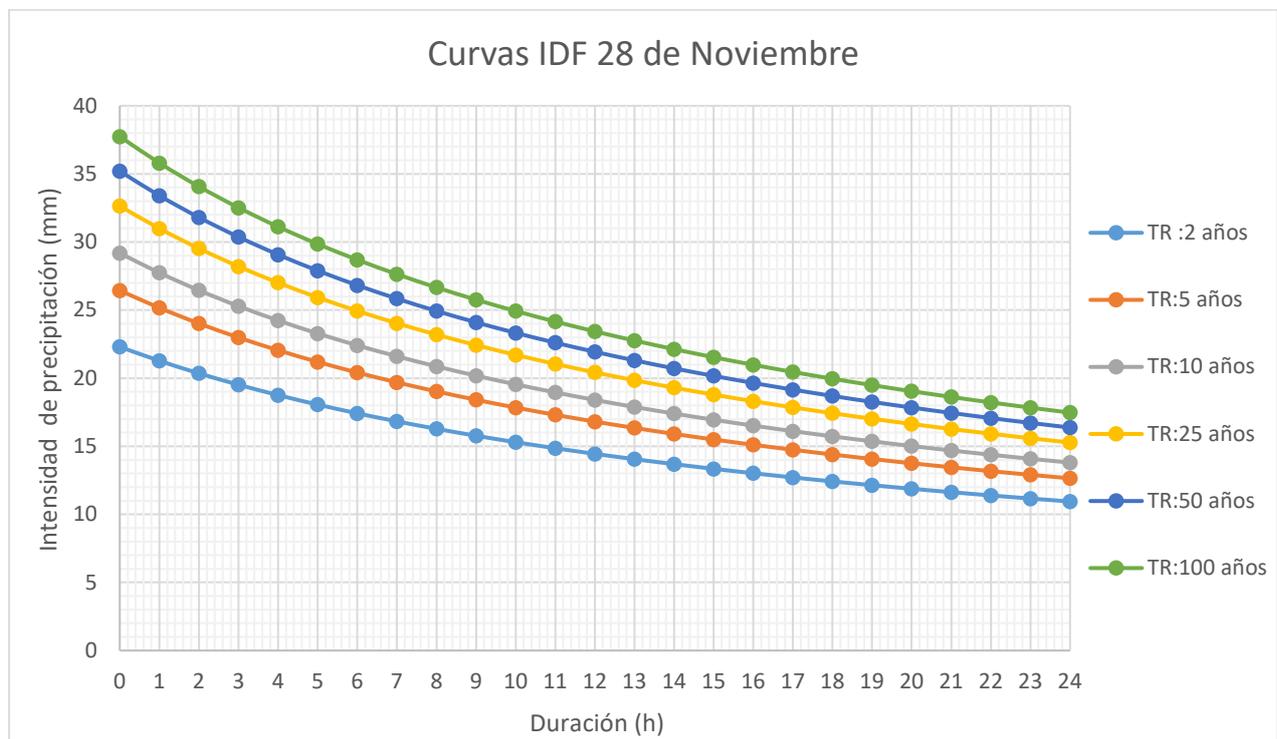
Según el diseño realizado, el elemento de mayor longitud es el siguiente.

Etiqueta	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	h/D (%)	Caudal (L/s)	Longitud (m)
CH-21	3,133	1,33	72,3	109,54	821,63

Según estos valores de longitud y velocidad en el elemento se calcula el tiempo que transcurre en el mismo, de tal manera de obtener el tiempo de concentración.

$$t = \frac{\text{longitud}}{\text{velocidad}} = \frac{821,63 \text{ m}}{1,33 \text{ m/s}} = 617 \text{ seg}$$

$$t = 10,28 \text{ min}$$



**Figura 16. Curvas IDF 28 Noviembre**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.1.2. Coeficiente de escorrentía

La selección del coeficiente de escorrentía se determinó por medio de la información catastral suministrada por la localidad, la cual presenta su mayoría como zona residencial, para el cálculo se tomó como fuente la tabla de <sup>2</sup>Bolinaga para los distintos coeficientes según el tipo de área de drenaje, que para este caso, considerado como zona residencial, se adoptó un valor de 0,5 pues las manzanas de 1ha de superficie cumplen con el rango de 10 a 25 viviendas.

Los coeficientes de referencia se presentan en la Tabla 6.

<sup>2</sup> Proyecto de Ingeniería, Juan José Bolinaga.

**Tabla 6. Coeficientes de Escorrentía**

Tipo area	C lluvias corta	C lluvias largas
Residencial >150 viviendas/ha	0.70 a 1.00	1.00
Residencial de 100 a 150 v/ha	0.75 a 1.00	1.00
Residencial de 50 a 100 v/ha	0.65 a 0.80	1.00
Residencial de 25 a 50 v/ha	0.40 a 0.70	1.00
Residencial de 10 a 25 v/ha	0.30 a 0.50	0.80 a 0.90
Residencial de 5 a 10 v/ha	0.25 a 0.35	0.60 a 0.80
Residencial de 0 a 5 v/ha	0.10 a 0.25	0.50 a 0.60
Comercial céntrica	0.70 a 0.95	1.00
Comercial periférica	0.50 a 0.70	1.00
Industrial	0.50 a 0.90	1.00
Deportiva	0.20 a 0.35	0.50
Parques y jardines	0.10 a 0.25	0.40
Pavimentos hormigón, aglomerado..	0.90 a 1.00	1.00
Pavimentos adoquinados	0.60 a 0.80	1.00
Pavimentos de ladrillo	0.70 a 0.85	1.00
Pavimentos empedrados	0.40 a 0.50	1.00
Pavimentos de grava	0.20 a 0.30	1.00
Cubierta	0.90 a 1.00	1.00
Cultivos (según pendiente)	0.05 a 0.20	0.15 a 0.50
Bosques (según pendiente)	0.05 a 0.15	0.10 a 0.35

Fuente: Manual ATHA

#### 4.2.1.3. Áreas de aporte

Se realizó el estudio del área de aporte para cada cuneta en el que se determinó el caudal afectado. Por lo tanto, para cada cuneta varía dependiendo de la topografía de la zona. El plano **EE834-VN-PL-HI-DP-501** muestra el detalle de la distribución de las cuencas de aporte.



**Figura 17. Áreas de aporte en la localidad (Izq-zona norte, Der-zona sur)**

#### 4.2.1.4. Caudal de diseño

El caudal de diseño de cada cuneta se determinó utilizando la Formula Racional siguiente:

$$Q = CiA/360$$

Donde:

- Q= Caudal escurrido (m<sup>3</sup>/s)
- i= Intensidad de lluvia (mm/h)
- A= área de aporte (ha)

De esta manera, se proponen 23 canales a lo largo del ejido urbano, los cuales corresponden a uno por calle, que permiten determinar a través del método racional el caudal generado para cada una de ellas, teniendo en consideración la definición de áreas de aporte a cada cuneta. Los caudales manejados por cuneta se presentan en la Tabla 7.

**Tabla 7. Caudal que circula por cuneta**

	<b>Caudal (L/s)</b>
<b>Cuneta 1</b>	149,39
<b>Cuneta 2</b>	13,38
<b>Cuneta 3</b>	133,71
<b>Cuneta 4</b>	80,68
<b>Cuneta 5</b>	83,95
<b>Cuneta 6</b>	101,42
<b>Cuneta 7</b>	145,54
<b>Cuneta 8</b>	60,38
<b>Cuneta 9</b>	111,97
<b>Cuneta 10</b>	104,62
<b>Cuneta 11</b>	91,38
<b>Cuneta 12</b>	101,51
<b>Cuneta 13</b>	122,57
<b>Cuneta 14</b>	134,14
<b>Cuneta 15</b>	116,63
<b>Cuneta 16</b>	94,52
<b>Cuneta 17</b>	53,06
<b>Cuneta 18</b>	175,14
<b>Cuneta 19</b>	93,57
<b>Cuneta 20</b>	130,18
<b>Cuneta 21</b>	109,54
<b>Cuneta 22</b>	78,26
<b>Cuneta 23</b>	75,56

Para la estimación de la capacidad del canal de cruce de calles se estudiaron los tres escenarios extremos (Canal con mayor Caudal, mayor Tirante y menor Pendiente); según el estudio, el escenario más desfavorable es el canal con menor Pendiente (Cuneta 13), de manera tal que se considera este caudal como condición de borde para el estudio de los canales de cruces.

#### 4.2.1.5. Dimensionado de las conducciones

El dimensionado de los elementos de drenaje urbano a nivel de Anteproyecto se calcula igualando el caudal de servicio al caudal máximo en escurrimiento uniforme y permanente, empleando la fórmula de Chezy-Manning.

$$Q = \frac{1}{n} \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \cdot A$$

Q: Caudal, m<sup>3</sup>/s

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

Rh: Radio hidráulico, m

S: Pendiente de solera, m/m

A: Área de escurrimiento, m<sup>2</sup>

Para la conducción del agua por los canales diseñados se proponen tres secciones, descritas a continuación:

- **Cordón cuneta:** Se encuentra en las secciones longitudinales del canal propuesto, es decir por las calles en las que va sobre la vereda sin interferencias ni cruces de calle, el esquema con las medidas se presenta en la Figura 18.

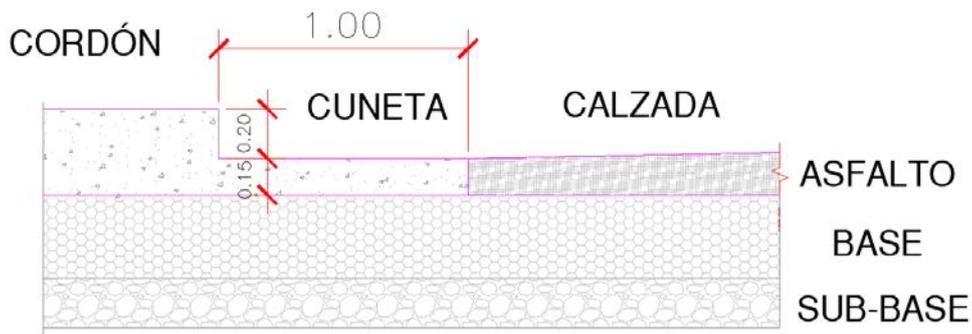


Figura 18. Sección Propuesta para sistema Cordón-Cuneta

- **Canal calzada:** Se propone en aquellos tramos en los que se presentan cruces de calle, se diseña con el fin de suavizar la pendiente del canal para facilitar el tránsito de vehículos. El esquema propuesto se presenta en la Figura 19.

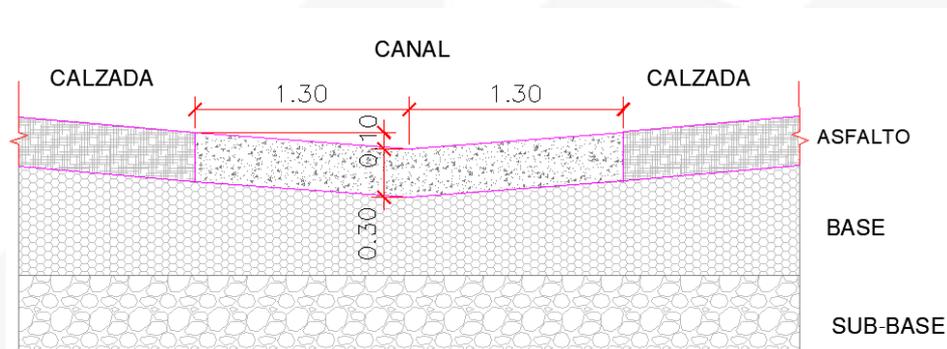
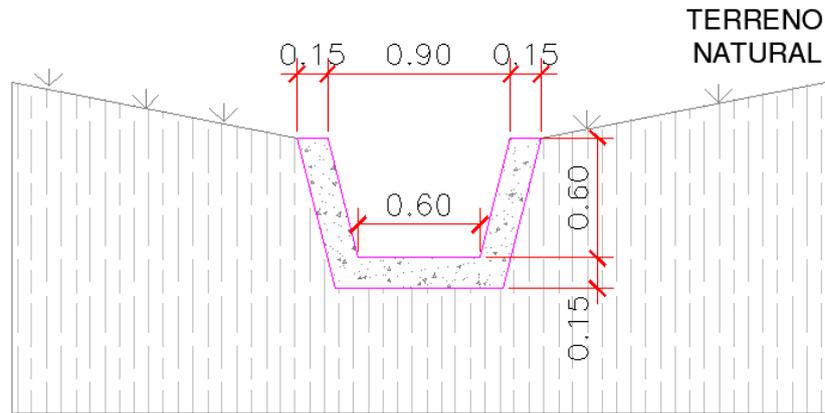


Figura 19. Sección propuesta para canal calzada

- **Canal Hormigón:** Esta sección se propone para el canal transversal que va a recibir todos los aportes de los canales del ejido urbano, en este canal paralelo al río turbio se localizan cámaras de las cuales van a derivar cañerías para la descarga de los desagües pluviales al río Turbio. El esquema de la sección se presenta en la Figura 20.



**Figura 20. Sección canal hormigón**

El diseño y ubicación por tipo de canal en el ejido urbano se presenta en el plano **EE834-VN-PL-HI-DP-502**

#### 4.2.1.6. Verificación hidráulica

La verificación se realiza para todos los elementos de diseño a través del software SewerGems, mediante el cual se modela para confirmar que los canales no sobrepasen el 100% de su capacidad en relación con el dimensionamiento propuesto.

De acuerdo a las secciones propuestas se realiza el modelo cargando el caudal generado por cada cuenca y de acuerdo a los valores obtenidos en el relevamiento topográfico se determinan los valores de pendiente en cada una de las cunetas.

Teniendo definidas las variables se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 8. Capacidades hidráulicas por cuneta**

	Cuneta	Longitud (m)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	h/H (%)	Caudal (L/s)
Cuneta 1	CH-1	507,07	3,176	1,45	84,00	149,39
Cuneta 2	CH-2	510,37	3,062	0,71	23,40	13,38
Cuneta 3	CH-3	538,90	2,517	1,29	81,60	133,71
Cuneta 4	CH-4	541,14	2,391	1,10	63,70	80,66
Cuneta 5	CH-5	656,83	3,262	1,25	63,00	83,95
Cuneta 6	CH-6	659,72	2,923	1,26	70,00	101,42
Cuneta 7	CH-7	663,16	2,380	1,29	85,40	145,54
Cuneta 8	CH-8	667,25	2,195	0,99	55,30	60,38
Cuneta 9	CH-9	674,92	1,748	1,08	77,50	111,97
Cuneta 10	CH-10	675,92	1,503	1,00	76,10	104,62
Cuneta 11	CH-11	674,32	1,446	0,95	71,50	91,38
Cuneta 12	CH-12	672,49	1,320	0,95	76,00	101,51
Cuneta 13	CH-13	678,81	0,794	0,83	88,20	122,57
Cuneta 14	CH-14	490,98	1,403	1,04	86,70	134,14
Cuneta 15	CH-15	496,09	1,654	1,07	79,50	116,63
Cuneta 16	CH-16	442,69	1,327	0,93	73,30	94,52
Cuneta 17	CH-17	432,07	1,429	0,82	54,20	53,06
Cuneta 18	CH-18	775,28	3,405	1,55	89,70	175,14
Cuneta 19	CH-19	774,86	3,444	1,31	66,20	93,57
Cuneta 20	CH-20	817,72	3,012	1,37	79,10	130,18
Cuneta 21	CH-21	821,63	3,133	1,33	72,30	109,54
Cuneta 22	CH-22	772,27	2,690	1,14	61,90	78,26
Cuneta 23	CH-23	790,54	3,030	1,18	60,10	75,56

#### 4.3. VINCULACIÓN CON EL SISTEMA EXISTENTE

Una de las medidas a realizar una vez los canales propuestos entren en funcionamiento es la desafectación de las bocas de tormenta existentes, con el fin de evitar que el agua de lluvia llegue a los colectores cloacales, y garantizar que el líquido pluvial haga su recorrido a superficie libre. Dentro del recorrido de relevamiento en la visita técnica se identificaron 14 bocas de tormenta a desafectar las cuales se listan a continuación:

**Tabla 9. Bocas de tormenta a desafectar**

N°	Entrecalles de bocas de tormenta a desafectar	Ubicación
01	Antártida Argentina y La Pampa	51°35'3.55"S 72°12'39.34"O
02	Chubut y Antártida Argentina	51°34'54.04"S 72°12'40.71"O
03	Chubut y Antártida Argentina	51°34'53.97"S 72°12'40.14"O
04	Chubut y Antártida Argentina	51°34'54.13"S 72°12'41.26"O
05	Antártida Argentina	51°35'6.10"S 72°12'38.55"O
06	Antártida Argentina	51°35'6.13"S 72°12'39.08"O
07	Constitución y Gregores	51°34'47.97"S 72°12'39.63"O
08	Constitución y Gregores	51°34'44.38"S 72°12'40.03"O
09	Gregores e Yrigoyen	51°34'51.14"S 72°12'45.77"O
10	Gregores y Perón	51°34'50.95"S 72°12'36.13"O
11	Gregores y Perón	51°34'50.96"S 72°12'36.01"O
12	La Pampa e H. Yrigoyen	51°35'4.39"S 72°12'54.94"O
13	Teniente Casillo y C 25 de Mayo	51°34'41.10"S 72°12'35.48"O
14	Teniente Casillo y C 25 de Mayo	51°34'41.23"S 72°12'35.34"O

Las trazas de canales propuestas se encuentran sobre el sistema actual, por lo que se asume que la construcción del cordón cuneta y la modificación de la sección reemplazan el sistema existente.

La metodología para desafectar estas bocas de tormenta consiste en el taponamiento de las cañerías, desmantelamiento de la cámara y relleno con suelo natural, compactación y posterior capa de hormigón.

## 5. CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y PLAN DE TRABAJO

El presupuesto para la ejecución de los trabajos se estima en \$1,023,371,648.15 con un plazo de ejecución de 131 días. El costo de todos los componentes del sistema fue determinado a Agosto 2023. A continuación se presenta el cómputo y presupuesto, plan de trabajo y curva de inversión correspondiente.

Tabla 10. Cómputo y presupuesto

<b>CÓMPUTO Y PRESUPUESTO</b>					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
1.1	Movilización de Obra	gl	1.00	\$ 9,588,688.79	\$ 9,588,688.79
1.2	Limpieza de Obra y Replanteo	gl	1.00	\$ 757,851.17	\$ 757,851.17
<b>SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>\$ 10,346,539.96</b>
<b>2</b>	<b>DRENAJE SUPERFICIAL</b>				
2.1	Excavación de suelos	ml	14,735.0	\$ 9,730.16	\$ 143,374,245.39
2.2	<b>CORDÓN CUNETA</b>				
2.2.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,473.5	\$ 142,456.28	\$ 209,909,756.62
2.3	<b>CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL</b>				
2.3.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,777.4	\$ 176,506.66	\$ 313,730,001.23
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUPERFICIAL</b>					<b>\$ 667,014,003.24</b>
<b>3</b>	<b>DRENAJE SUBTERRANEO</b>				
3.1	Excavación de suelos	m <sup>3</sup>	5,423.3	\$ 9,730.16	\$ 52,769,982.82
3.2	<b>Tuberías</b>				
3.2.1	Tubería DN700mm PVC	m	524.4	\$ 194,664.60	\$ 102,076,274.42
3.2.2	Tubería DN600mm PVC	m	111.8	\$ 169,040.79	\$ 18,891,998.57
3.2.3	Tubería DN500mm PVC	m	158.3	\$ 140,204.87	\$ 22,194,430.63
3.2.4	Tubería DN450mm PVC	m	405.2	\$ 127,564.48	\$ 51,694,229.04
3.2.5	Cámaras de Inspección	U	12.0	\$ 369,895.91	\$ 4,438,750.86
3.2.6	Base de apoyo Material Granular (e=10cm)	m3	72.0	\$ 8,052.75	\$ 579,638.89
3.2.7	Rotura y Reparación de Calzada	m2	719.8	\$ 35,764.21	\$ 25,743,147.90
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUBTERRANEO</b>					<b>\$ 278,388,453.13</b>
<b>4</b>	<b>CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>				
4.1	Excavación de suelos	m3	825.7	\$ 9,730.16	\$ 8,033,762.69
4.2	Hormigón Armado H-30	m3	337.6	\$ 176,506.66	\$ 59,588,889.13
<b>SUBTOTAL CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>					<b>\$ 67,622,651.82</b>
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1,023,371,648.15</b>

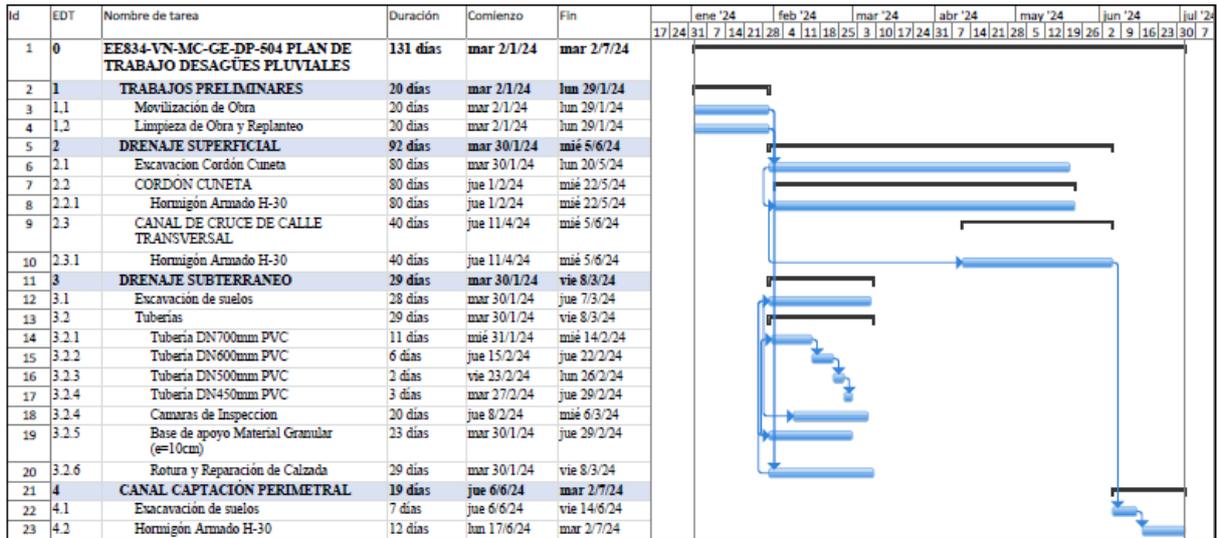


Figura 21. Plan de Trabajo

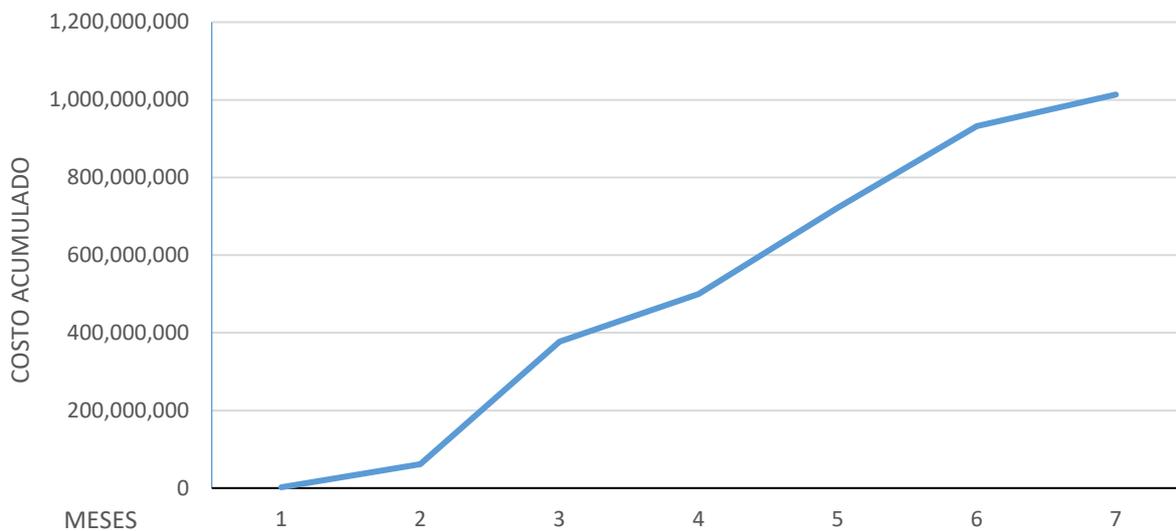


Figura 22. Curva de inversión

El cálculo detallado se presenta en los documentos **EE834-VN-MC-GE-DP-503**, **EE834-VN-MC-GE-DP-504** y **EE834-VN-MC-GE-DP-505**.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

El presente Proyecto Ejecutivo, contempla el desarrollo del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (PETG), las cuales regirán para la provisión de los materiales y la ejecución de los trabajos correspondientes a las obras contratadas para el sistema de desagües pluviales de la localidad de 28 de Noviembre. Para detalles ver documento: **EE834-VN-ET-GE-DP-506**.

## **6.2. PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Para detalles del PETP del sistema de desagües pluviales de la localidad de 28 de Noviembre remitirse al documento: **EE834-VN-MC-ET-DP-507**.

## **7. PLAN DE CONTINGENCIA**

Este documento tiene como propósito, describir la metodología a seguir en caso de que durante la ejecución del proyecto se presenten contingencias y situaciones de emergencia.

Para su elaboración se siguieron las pautas y requerimientos del Plan Operativo del Sistema Nacional de Gestión y Reducción de Riesgo (SINAGIR) y Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres Argentina (PNRRD) 2018-2023.

Así mismo, desde el punto de vista jurídico, el programa se regirá por las siguientes leyes:

- Ley N° 27.287 “Sistema Nacional para la Gestión integral del riesgo de Desastres y la Protección Civil” y Decreto Reglamentario Nro. 383/2017
- Ley N° 24.059 de Seguridad Interior (art. 23 inciso C).
- Ley N° 23.554 de Defensa Nacional.
- Ley de Ministerios N° 22.520 (texto ordenado por Decreto N° 438/92) y sus modificatorias.

Una vez establecidas las directrices nacionales en gestión de riesgos a seguir, los términos básicos relacionados, las dependencias gubernamentales frente a contingencias generadas y el alcance del Proyecto; se sentaron las bases de un Plan de acción que controle variables que puedan generar riesgos a la población y además alterar bienes y servicios en la localidad.

El Plan de contingencia se presenta en el documento: **EE834-VN-MC-GE-DP-508**.

## **8. PLAN DE MANTENIMIENTO**

El Plan de Mantenimiento tiene como propósito establecer los procedimientos básicos de mantenimiento preventivo y correctivo, que permita asegurar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje planteado, y a su vez, evite desbordes de los canales, todo ello durante la etapa operativa.

El Plan de Mantenimiento se presenta en el documento: **EE834-VN-MC-GE-DP-509**.

## **9. EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA**

La evaluación socioeconómica se realizará de acuerdo a los lineamientos definidos por ENOHTA. Dimensionamiento, Alternativa de Mínimo Costo, Rentabilidad económica del proyecto, se realizó un análisis costo – beneficio social considerando los costos de inversión del proyecto, de operación y mantenimiento.

La evaluación se presenta en el **Componente 3** de la presente entrega.

## **10. EVALUACION AMBIENTAL**

Se realiza la recopilación de datos ambientales, el diagnóstico ambiental y social analizando el impacto del sistema, la proposición de medidas compensatorias y el plan de gestión ambiental y social.

La evaluación se presenta en el **Componente 4** de la presente entrega.

## 11. PLANOS DEL PROYECTO

EE834-VN-PL-HI-DP-500	MACRODRENAJE: CUENCA DEL RÍO TURBIO EN 28 DE NOV
EE834-VN-PL-HI-DP-501	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE – CUENCAS DE APORTE
EE834-VN-PL-HI-DP-502	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - PLANTA
EE834-VN-PL-HI-DP-503	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - PERFIL
EE834-VN-PL-HI-DP-504	PLANO TIPO - BOCAS DE REGISTRO
EE834-VN-PL-HI-DP-505	PLANO TIPO - BOCAS DE TORMENTA
EE834-VN-PL-TO-DP-506	MODELO DIGITAL DE TERRENO

## 12. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

### 12.1. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

De acuerdo a lo expresado en el Informe de Diagnóstico, en la localidad de 28 de Noviembre la red actual de desagües pluvial no ofrece de forma eficiente el funcionamiento requerido.

Habiendo sido analizadas las cotas de nivel a partir del relevamiento en campo se logra observar el escurrimiento conocido de los principales cauces naturales y cuencas.

Las medidas no estructurales, constituyen el conjunto de políticas y procedimientos diseñados para fortalecer con anticipación la capacidad de respuesta ante el riesgo de inundación. A tal efecto pueden emplearse medidas de planeamiento urbano, la definición y el alistamiento de sistemas de alerta, alarma, señalización, previsión de necesidades, dotación estratégica, movilización de recursos, educación, capacitación, sistemas de aviso y procedimientos de evacuación de información y trabajo comunitario

Las medidas no estructurales implican principalmente modificar la utilización de las zonas inundables, regulando su ocupación, a fin de disminuir su vulnerabilidad, y capacitando a la comunidad para asegurar la sostenibilidad del sistema y para su adecuada actuación en la emergencia.

En la implementación de las medidas no estructurales existen dos actores fundamentales: Por un lado, se encuentran los organismos oficiales, sean éstos Municipales, Provinciales o Nacionales; y por el otro la población, principalmente la afectada.

#### 12.1.1. *Medidas para disminuir la vulnerabilidad de las zonas afectadas*

Las medidas se refieren a la adopción de estrategias de gran efectividad para prevenir y disminuir la vulnerabilidad de las áreas afectadas por las inundaciones, en ellas es de suma importancia el compromiso de los organismos involucrados, en todos sus niveles, para llevarlas a cabo. Cabe resaltar que de acuerdo con la información de la topografía del municipio, no se cuenta con las condiciones para que se lleve a cabo una inundación, debido a los drenajes que desembocan en Río Turbio.

Esta estrategia incluye las siguientes medidas.

#### 12.1.1.1. Regulación de cotas mínimas de edificación

Parte de la problemática presente en la localidad es la falta de control en la cota de la base de apoyo de las edificaciones, al no haber dicho control se pueden presentar edificaciones que estén por debajo del nivel de la calzada por lo que, aunque las cotas de las calles permitan un eficiente escurrimiento de las aguas de lluvias siempre habrá una porción del caudal que llegue a las zonas bajas de las viviendas y se generen inundaciones en los lotes que no contemplen esta regulación.

#### 12.1.1.2. Mantenimiento de conductos pluviales, zanjas y/o canales

El objetivo perseguido es asegurar el adecuado funcionamiento hidráulico de los conductos pluviales y el sistema cordón-cuneta que conformarán el nuevo sistema de drenaje pluvial.

El mantenimiento involucra no sólo los conductos principales (alcantarillas para cruces longitudinales de vías), sino también los ramales secundarios.

El sistema de drenaje recolecta y transporta las aguas pluviales. La limpieza y mantenimiento de los principales conductos pluviales, calles y de sumideros es fundamental para evitar la acumulación de basura o escombros que puedan obstruir el sistema pluvial.

En los pluviales principales se deben realizar inspecciones periódicas que permitan identificar algún deterioro estructural u obstrucción del mismo.

Las tareas de mantenimiento incluyen también la limpieza, mantenimiento y desobstrucción de zanjas y canales. Se debe evaluar la erosión en zonas de descarga, controlar el crecimiento de vegetación y remover depósito de sedimentos en zonas de acumulación para evitar disminuir la eficiencia de las zanjas.

#### 12.1.1.3. Educación y capacitación de la población

Con el fin de evitar las obstrucciones en los canales y zanjas mencionados, se requiere de una educación ambiental que promueva el conocimiento acerca de la disposición de residuos sólidos en las zanjas, su obstrucción, taponamiento y mal manejo que puede llevar a un desborde de la zanja, asimismo como educar a los habitantes de la localidad usando medios tecnológicos tales como radio, televisión y redes sociales, aprovechando el alcance de los mismos para generar una consciencia colectiva sobre el mantenimiento de las redes que dan calidad a la vida cotidiana de los ciudadanos.

#### 12.1.2. Normativa relacionada con desagües pluviales

La provincia no cuenta con una normativa que defina condiciones técnicas para el diseño de los canales de desagüe pluvial.

#### 12.1.3. Riesgos Actuales

Se presenta una evaluación de riesgo de acciones antrópicas, biológicas y naturales del área de influencia con el daño ecológico actual considerando el macro y microdrenaje en la localidad, de acuerdo al marco del Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo “SINAGIR” y el Plan Nacional para la reducción del riesgo de desastres “PNRRD”, que posteriormente será presentado un plan de mantenimiento y seguridad con la mitigación correspondiente (en la etapa del Proyecto Ejecutivo) producto de la construcción de elementos de drenaje y obras de protección.

Medida: Construcción de Elementos de Drenaje y Obras de Protección.

A continuación, se presenta la metodología y resultados obtenidos.

**Tabla 11: Matriz base cualitativa de medición de probabilidad. Fuente: Esta Consultoría**

NIVEL	POSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	CASO/AÑO	VALOR
1	Raro	Ocurre solamente en circunstancias excepcionales.	Menos de 0,02	1
2	Improbable	Podría ocurrir pero no se espera	Entre 0,05 y 0,2	2
3	Posible	Podría ocurrir	Entre 0,2 y 1	3
4	Probable	Probablemente ocurra en la mayoría de las circunstancias.	Entre 0,2 y 1	4
5	Casi Seguro	Se espera que ocurra en la mayoría de las circunstancias.	Entre 1 y 10	5

**Tabla 12: Matriz base cualitativa de medición de impacto. Esta Consultoría**

NIVEL	POSIBILIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Insignificante	Las consecuencias del riesgo o amenaza impactan de manera insignificante a la población, al cuerpo receptor, la cuenca urbana o a la infraestructura urbana	2
2	Secundario	Las consecuencias no afectan en forma significativa al cuerpo receptor ni a la población. Las pérdidas y daños en obra civil son menores. Leve afectación de actividades socioeconómicas, no se producen lesiones ni cobra vidas humanas. Impacto ambiental moderado.	8
3	Moderado	Las consecuencias de este riesgo o amenaza sólo afectan parcialmente al cuerpo receptor. Puede ocasionar daños a la salud. Afectación de actividades socioeconómicas. No se genera un grave impacto ambiental.	12
4	Importante	Si bien el riesgo puede ocasionar un impacto importante, el sistema se recuperaría en el tiempo. Pueden haber o no víctimas fatales	16
5	Catastrófico	Las consecuencias del riesgo o amenaza impacta de forma directa en el sistema generándose daños de gran magnitud. Puede generarse pérdidas en obras civiles, vidas humanas y desastres ambientales	20

Tabla 13: Criterios de Aceptabilidad. Fuente: Esta Consultoría

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
<b>Riesgo Aceptable</b>	La relación probabilidad - consecuencia del impacto no genera una gravedad significativa, con lo cual no es necesario la inversión de recursos. No es necesario desarrollar acciones para la gestión y mitigación del impacto sobre el Cuerpo Receptor o la infraestructura urbana
<b>Riesgo Tolerable</b>	La relación probabilidad - consecuencia del impacto implica el desarrollo de acciones para la gestión del riesgo, tiene prioridad de segundo orden o nivel, es decir puede resolverse a mediano plazo
<b>Riesgo Inaceptable</b>	La relación probabilidad - consecuencia del impacto implica el desarrollo de acciones para la gestión del riesgo prioritarias e inmediatas.
<b>Riesgo Inadmisibile</b>	Significa que la relación probabilidad - consecuencia del impacto bajo ninguna circunstancia se deberá mantener, ya que pone en riesgo las vidas, afecta la estabilidad de la infraestructura y operación de sistemas de servicios. Se requiere una inmediata y alta atención para disminuir a corto e inmediato plazo el riesgo.

Tabla 14: Categoría de evaluación del riesgo. Fuente: Esta Consultoría

<b>Categoría 1</b>	Riesgos con nivel aceptable los cuales no necesitan consideraciones específicas.
<b>Categoría 2</b>	Riesgos tolerables, siendo aquellos a los que se les deben aplicar medidas para reducir el impacto y llevarlos al nivel de riesgos aceptables.
<b>Categoría 3</b>	Riesgos inaceptables, aquellos que bajo ninguna circunstancia pueden ser tolerados y afecta directamente el sistema
<b>Categoría 4</b>	Riesgo inadmisibile, aquellos que impactan directamente al sistema propuesto. Deben ser resueltos o generar acciones para disminuir de inmediato los impactos
<b>Categoría 1</b>	1 a 200
<b>Categoría 2</b>	201 a 500
<b>Categoría 3</b>	501 a 800
<b>Categoría 4</b>	801 a 1000

**Tabla 15: Modelo de matriz de evaluación del riesgo. Fuente: Esta Consultoría**

TIPO		ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD - ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO					
AMENAZA /RIESGO		PROBABILIAD		CONSECUENCIAS		RIESGO	CALIFICACIÓN DE ACUERDO AL IMPACTO SOBRE EL CUERPO RECEPTOR
		Nivel	Valor	Nivel	Valor		
A N T R Ó P I C O S	Afectación del cuerpo hídrico receptor por presencia de actividad humana: extracción de material, corte de meandros, etc	Posible	3	Moderado	12	36	RIESGO INACEPTABLE
	Descargas indebidas en red sanitaria	Posible	3	Importante	16	48	RIESGO INACEPTABLE
	Alteración de infraestructura urbana: veredas, cordones, calzada, canales, sumideros	Probable	4	Importante	16	64	RIESGO INADMISIBLE
	Deterioro de infraestructura existente por falta de mantenimiento	Improbable	2	Importante	16	32	RIESGO INACEPTABLE
Q U Í E M I C O						0	SIN RIESGO
R B I E O C S L O G Ó S I	Estancamiento de agua, proliferación de insectos y especies peligrosas	Probable	4	Importante	16	64	RIESGO INADMISIBLE
N A T U R A L E S	Incendios Forestales	Posible	3	Secundario	8	24	RIESGO ACEPTABLE
	Inundaciones provocadas por fuertes tormentas y fenómenos naturales	Posible	3	Importante	16	48	RIESGO INACEPTABLE
	Incremento de caudal escurrido por calentamiento global	Posible	3	Importante	16	48	RIESGO INACEPTABLE
	Movimientos Sísmicos	Probable	4	Insignificante	2	8	RIESGO ACEPTABLE
	Sequías	Posible	3	Secundario	8	24	RIESGO ACEPTABLE
	Socavación del cuerpo hídrico	Posible	3	Secundario	8	24	RIESGO ACEPTABLE
<b>TOTAL DE RIESGOS (ANTRÓPICOS + NATURALES)</b>						420	<b>CATEGORÍA 2</b>

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5: MEMORIA DE CALCULO MACRODRENAJE

#### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 DE NOVIEMBRE*

**EE834-VN-MC-GE-DP-501**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

## ÍNDICE

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. CUENCA</b> .....	<b>3</b>
<b>3. CAUDALES</b> .....	<b>4</b>
<b>4. INFORMACIÓN TOPOGRAFICA</b> .....	<b>9</b>
<b>5. CAPACIDADES DE SECCIÓN</b> .....	<b>11</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Cuenca hidrográfica del Río Gallegos. ....	3
Figura 2. Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre. ....	4
Figura 3. Ubicación de secciones de aforo y registro permanente de tirantes y caudales en la cuenca Río Gallegos. ....	5
Figura 4. Ubicación de estaciones de medición, Camping (años 2011-2015) y Turbio medio (2012-2015) y área de cuenca hasta 28 de Noviembre. ....	7
Figura 5. División de subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre. Fuente: Propia. ....	8
Figura 6. Niveles de elevación en 28 de noviembre ....	9
Figura 7. Ubicación de secciones en Google Earth Pro.....	10
Figura 8. Sección de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.....	10
Figura 9. Sección 2 de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.....	11

## 1. INTRODUCCIÓN

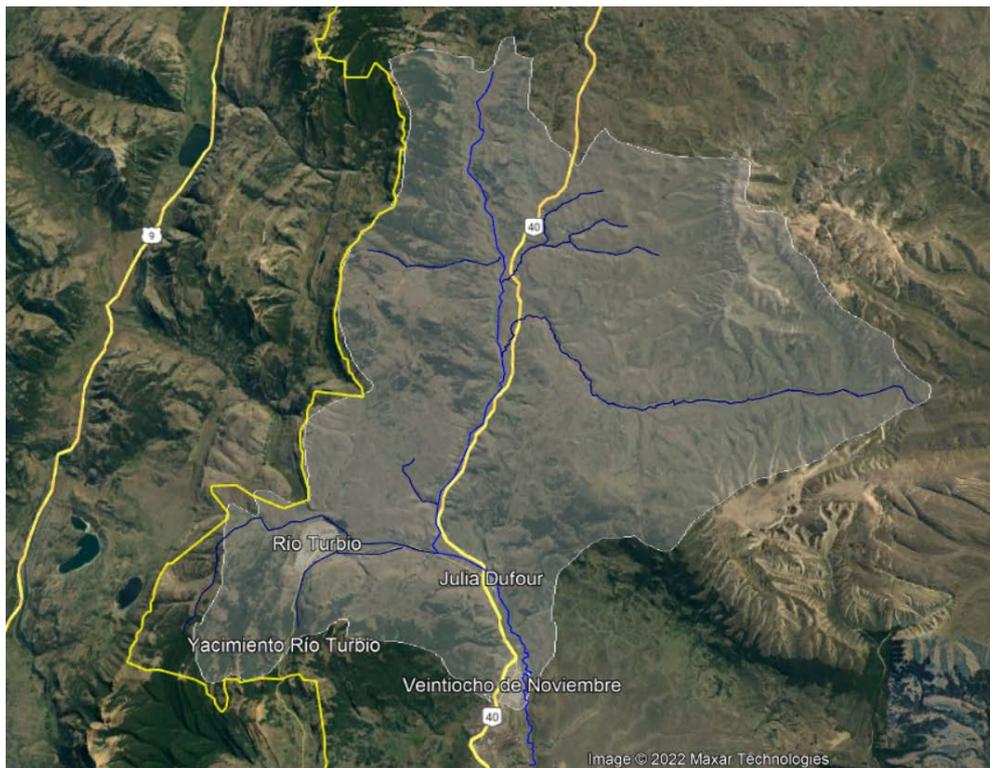
En este informe se presenta el componente macrodrenajes como parte del diseño a nivel anteproyecto del Sistema de Desagües Pluviales: verificación y relevamiento de componentes existentes y proyección de ampliaciones y recomendaciones, para la mejora de las condiciones de drenaje de la localidad de los 28 de Noviembre.

## 2. CUENCA

La cuenca del río turbio es a su vez una subcuenca de la cuenca del Río Gallegos, “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz et al 2016).



**Figura 1. Cuenca hidrográfica del Río Gallegos.**



**Figura 2. Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre.**

Previo a la localidad 28 de Noviembre, el río Turbio (también llamado Ao. Primavera) confluye con el Ao. San José.

### 3. CAUDALES

Gracias a la información antecedente presentada en el “*Estudio de Impacto Ambiental Central Termoeléctrica a carbón Río Turbio, Santa Cruz. Informe final Rev. 2 elaborado por Serman y Asociados para el Grupo Isolux, Corsan SA y Otros - UTE, año 2008*”, se aprecian las características de los cauces en el río Turbio y sus tributarios, y se obtiene información de los caudales estimados para el tramo del río Turbio cercano a “28 de noviembre”, el cual varía notablemente a lo largo del año, siendo estimado en junio en 0,84 m<sup>3</sup>/s y en diciembre de 1,2 m<sup>3</sup>/s.

Por su parte en el estudio “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz el al 2016). Se identifican puntos de aforos a lo largo de la cuenca del Río Gallegos:



Figura 3. Ubicación de secciones de aforo y registro permanente de tirantes y caudales en la cuenca Río Gallegos.

Secciones de aforo y estaciones limnigráficas establecidas en ríos de la región:

CURSO	SECCION	COD <sup>c</sup>	LATITUD <sup>a</sup>	LONGITUD <sup>b</sup>	RESP
Penitente	Rincón de los Morros (p)	2819	-51°55'17,6"	-71°29'41,1"	EVARSA
	Morro Chico (p)	12622001-4	-52°03'04,0"	-71°25'29,0"	DGA
Gallegos	Toma SPSE (p)	2838	-51°41'18,4"	-69°39'19,6"	EVARSA
	Puente Blanco (p)	2818	-51°53'41,3"	-71°35'51,1"	EVARSA
	Bella Vista (t)	Sin código	-51°43'13,9"	-70°08'22,2"	UNLP
	Ruta Nacional 9 (p)	12660001-4	-52°01'48,0"	-71°56'29,0"	DGA
Rubens	Confluencia (t) *	Sin código	sd	sd	sd
Primavera	Camping SPSE (t)	Sin código	-51°31'30,3"	-72°16'04,5"	INTA /UNPA
El Zurdo	Puente RN40 (t)	Sin código	-51°59'33,8"	-71°13'51,8"	INTA /UNPA
Gallegos Chico	Puente RN40 (t)	Sin código	-51°51'45,7"	-70°33'56,7"	INTA /UNPA
Turbio	Turbio Medio (t)	Sin código	-51°39'06,5"	-72°11'29,7"	INTA /UNPA
Ci Aike - Chico	Antes de frontera (p)	12660001-1	-52°02'35,0"	-70°03'29,0"	DGA

Antecedentes dispersos de caudales puntuales estudiados en diversos tributarios menores del río Gallegos (bajo la confluencia de Rubens y Penitente):

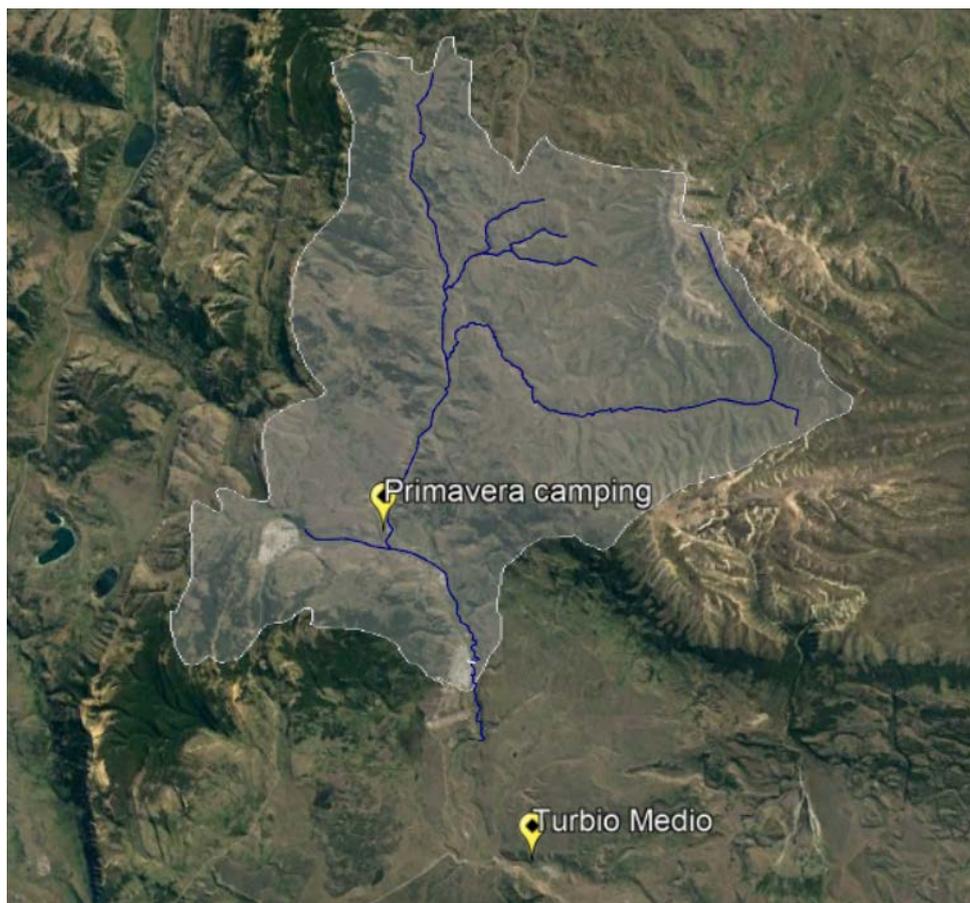
RIO	SECCION	LAT	LONG	RESP	DURACION	Q m <sup>3</sup> /s	FUENTE
Turbio	Turbio medio	-51,66°	-72,19°	UNPA/INTA	2012-2015	1,7	INTA
	Ant. Radio Nacional	-51,32°	-72,16°	AyEE	1975-1978	3,1	UNLP
	YCF	-51,32°	-72,16°	AyEE	1953-1961	sd	UNLP
	Rospentek	-51,41°	-72,09°	SMN	1947-1954	4,5	UNLP
	Confluencia	sd	sd	PASMA II	1998	0,8-1,6	PASMA
Gallegos Chico	Bellavista	-51,86°	-70,57°	UNPA/INTA	2012-2015	0,7	INTA
	Bellavista	-51,52°	-70,36°	SMN	1947-1954	sd	UNLP
				SPSE/UNLP	1993-1998	2,0	UNLP
Primavera	Camping	-51,53°	-72,27°	UNPA/INTA	2011-2015	2,8	INTA
El Zurdo	Puente RN40	-51,99°	-71,23°	UNPA/INTA	2012-2015	0,2-0,8	INTA

Registros de caudales en el Ao. Primavera: “El arroyo Primavera presentó, a partir de aforos dispuestos en el período 2011-2015, un Q anual medio estimado de 2,8 m<sup>3</sup> /s, consistente con registros antecedentes para el mismo (UNLP y DNRH, 1996; PASMA, 2001), y con valores extremos conocidos de entre 0,3 y 0,4 m<sup>3</sup> /s para la época de estiaje (Febrero a Marzo) y hasta 8,3 y 9,3 m<sup>3</sup> /s en crecidas estacionales excepcionales, lo que ocurre entre octubre y noviembre dependiendo de cómo se desarrollen las condiciones de precipitación de cada año”.

Registros de caudales en el Ao. San José: “A los aportes del arroyo Primavera se pueden agregar también, entre los pocos antecedentes disponibles, QMA estimados para el arroyo San José entre 0,31 y 1,6 m<sup>3</sup>/s (PASMA, 2001; SERMAN y ASOCIADOS, 2011)”.

Registros de caudales en el río Turbio: “El río Turbio presenta un **caudal medio anual estimado entre 1,7 y 4,5 m<sup>3</sup>/s** según los registros continuos disponibles para distintos momentos de estudio y secciones propuestas, con **valores mínimos entre 0,3 y 0,4 m<sup>3</sup>/s para la época de estiaje** (Febrero a Marzo). **El escaso conocimiento disponible no permite conocer los Q máximos probables que superen los aportes documentados del arroyo Primavera**”.

Considerando la recopilación de datos de caudal concentrada en el estudio “*Hidrología superficial de la Región Hidrográfica del Río Gallegos*” (Díaz et al 2016) y considerando la relación de áreas estimada en la figura Subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre, se establece una relación entre los caudales máximos registrados en la estación Ao. Primavera (9,3 m<sup>3</sup>/s entre los años 2011-2015) Tury la estación río Turbio.



**Figura 4. Ubicación de estaciones de medición, Camping (años 2011-2015) y Turbio medio (2012-2015) y área de cuenca hasta 28 de Noviembre.**



**Figura 5. División de subcuencas de Cuenca hidrográfica del río Turbio hasta la localidad 28 de Noviembre. Fuente: Propia.**

SUBCUENCA	Área m2	Área Ha	%
Subcuenca del tramo 2	48405842	4,840.58	10.09%
Subcuenca Ao. San José	85863581	8,586.36	17.90%
Subcuenca Ao. Primavera	345482472	34,548.25	72.01%
Subcuenca total río Turbio hasta 28 Nov.	479751895	47,975.19	100.00%

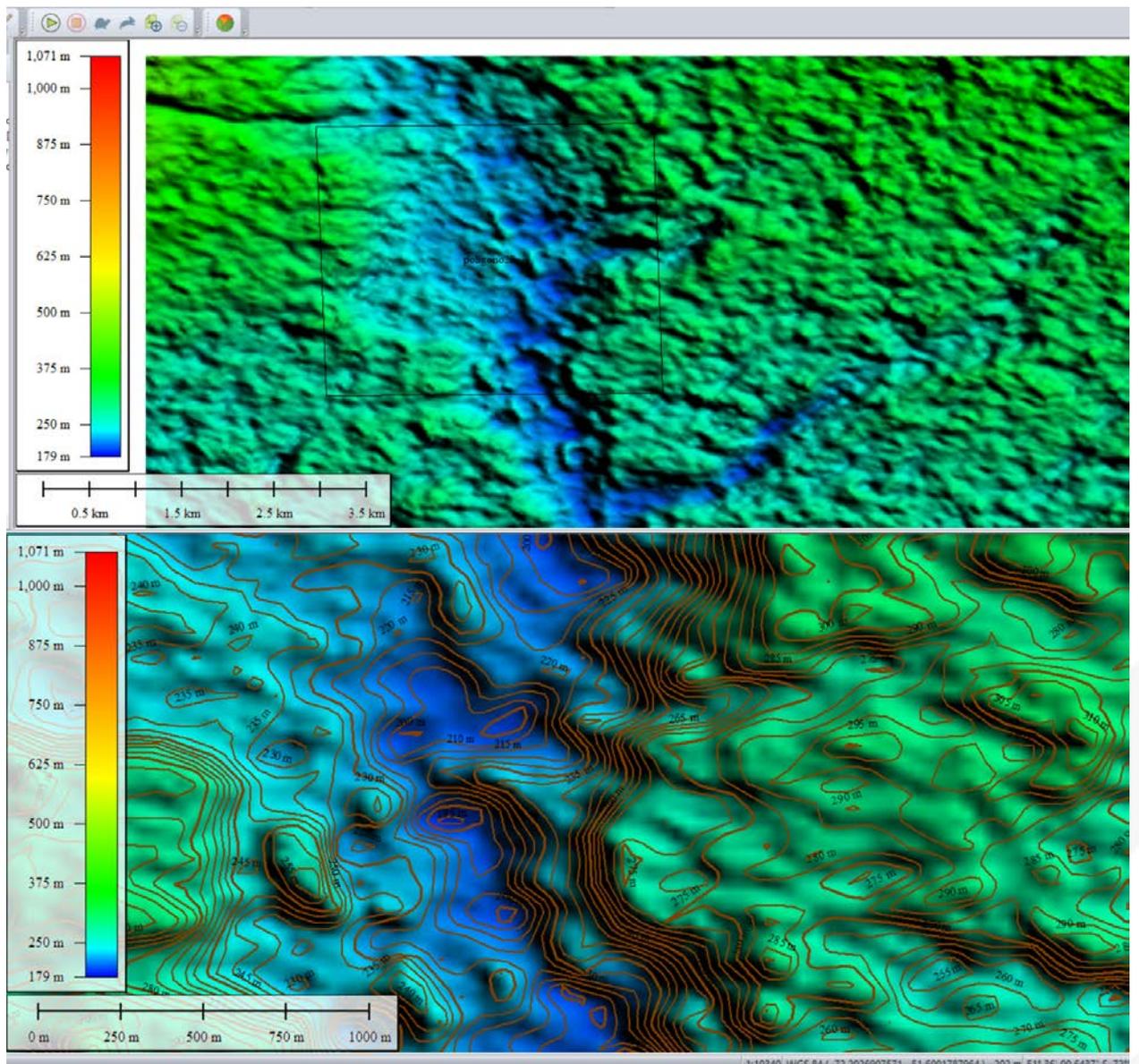
Manteniendo la misma relación de áreas donde el Ao. Primavera representa el 72% de la cuenca del río Turbio hasta la localidad de 28 de noviembre se estima que el caudal máximo ocurrido en 4 años de registro corresponde a 12.92 m<sup>3</sup>/s.

SUBCUENCA	Q max (2011-2015)	%
Subcuenca Ao. Primavera	9.30	72.00%
Subcuenca total río Turbio hasta 28 Nov.	12.92	100.00%

Aún con esta aproximación, 4 años de medición de los cuales se conocen dos valores máximos anuales no hay es data suficiente para un análisis estadístico confiable.

#### 4. INFORMACIÓN TOPOGRAFICA

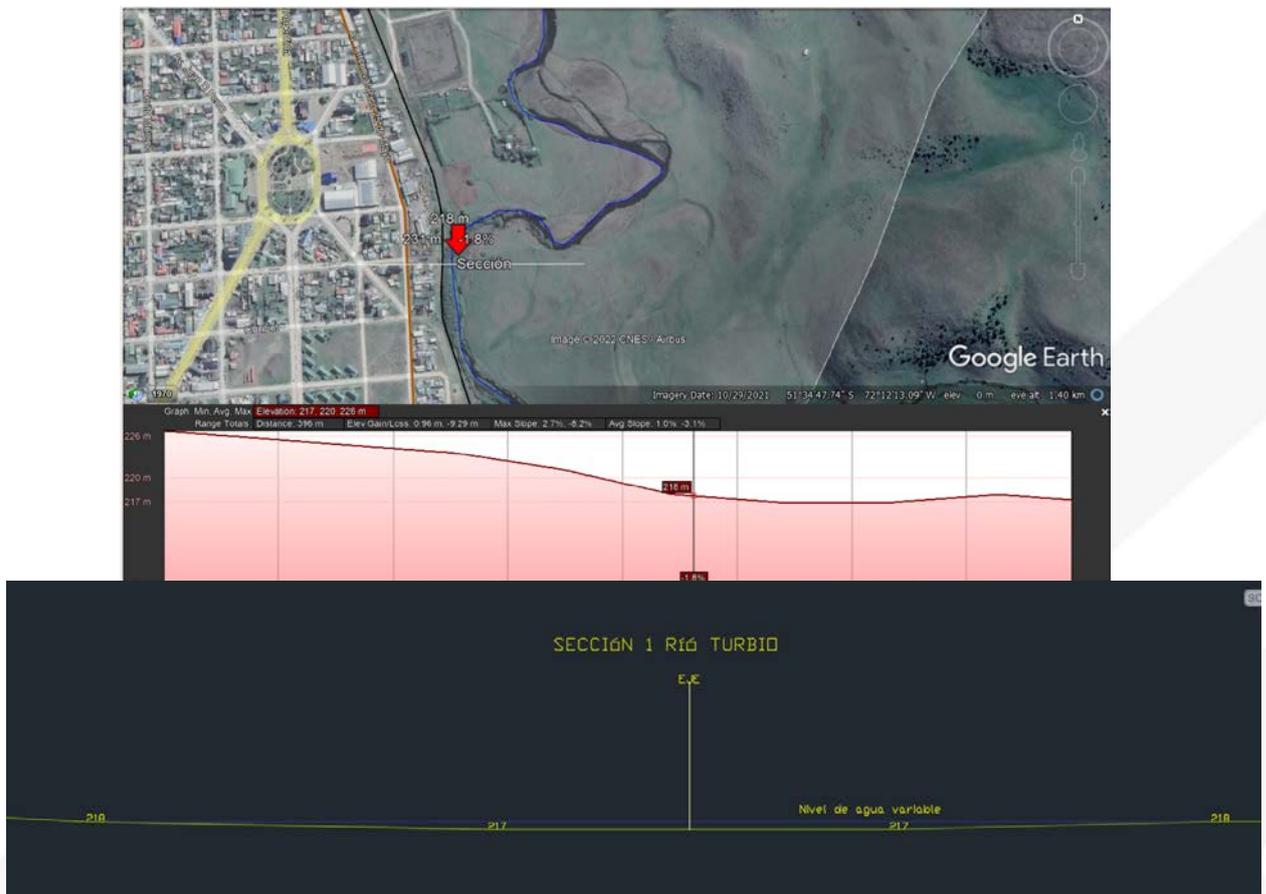
No se cuenta con levantamiento topográfico de todo el río en el área urbana, por lo cual para el área de interés se realizó el modelado de la topografía por medio de la aplicación de Sistema de Información Geográfica (SIG) GLOBAL MAPPER v23.1, el cual realiza el modelo tomando las coordenadas geográficas de la zona de trabajo desde Google Earth para luego transformar los datos de elevación en líneas de contorno. Esto no permite tener curvas de nivel de precisas, permite tener una idea de los desniveles y áreas bajas.



**Figura 6. Niveles de elevación en 28 de noviembre**



**Figura 7. Ubicación de secciones en Google Earth Pro.**



**Figura 8. Sección de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.**

Si bien la herramienta Google Earth maneja un margen de error importante, ante la ausencia de topografía en el área se considerará para las estimaciones. Se aprecia en la sección más próxima a la localidad una cota aproximada en el cauce de 218m y un desnivel entre el área poblada en la zona más baja y el cauce de 2 a 3 metros.



**Figura 9. Sección 2 de Google Earth Pro del tramo de río Turbio más próximo a la localidad.**

## 5. CAPACIDADES DE SECCIÓN

En las secciones características 1 y 2 se calcula la capacidad máxima de tránsito de crecidas suponiendo un flujo uniforme, utilizando la formulación de Manning para canales abiertos.

La ecuación de Mannings es una ecuación empírica que se aplica al flujo uniforme en canales abiertos y es una función de la velocidad del canal, el área de flujo y la pendiente del canal. Bajo el supuesto de condiciones de flujo uniforme, la pendiente del fondo es la misma que la pendiente de la línea de grado de energía y la pendiente de la superficie del agua.

$$Q(h) = \frac{1}{n} A(R(h))^{2/3} \sqrt{S}$$

siendo:

- $C$  = coeficiente de proporcionalidad que se aplica en la fórmula de Chézy:  $V(h) = C\sqrt{R(h) * S}$ ;
- $R(h)$  = radio hidráulico, en m, que es función del tirante hidráulico  $h$ ;
- $n$  = coeficiente que depende de la rugosidad de la pared;
- $V(h)$  = velocidad media del agua, en m/s, que es función del tirante hidráulico  $h$ ;
- $S$  = la pendiente de la línea de agua en m/m;
- $A$  = área de la sección del flujo de agua;
- $Q(h)$  = caudal del agua en m<sup>3</sup>/s.

En el tramo estudiado se considera un coeficiente de rugosidad de 0.08, que corresponde a canales abiertos sin revestimiento y excavados, fondo limpio, matorrales a los lados y rastros, gastos altos (Drenaje urbano, J.J. Bolinaga).

RÍO TURBIO		RÍO TURBIO	
Sección 1		Sección 2	
h (m)=	1	h (m)=	1
n=	0.08	n=	0.08
S (m/m)=	0.005	S (m/m)=	0.01333
Area (m2)=	95	Area (m2)=	62
Per moj=	140.02	Per moj=	125.01
Rh (m)=	0.68	Rh (m)=	0.50
<b>Q (m3/s)=</b>	<b>64.83</b>	<b>Q (m3/s)=</b>	<b>56.07</b>

Se estima una capacidad cercana a los 50 m<sup>3</sup>/s en ambas secciones.

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

### **COMPONENTE 5: MEMORIA DE CALCULO MICRODRENAJE**

#### **Desagües Pluviales**

*Localidad: 28 de Noviembre*

**EE834-VN-MC-RE-DP-502**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

Desagües Pluviales

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-RE-DP-502: MEMORIA DE CÁLCULO MICRODRENAJE

Capacidad Hidraulica de Colectores

	Nombre	Longitud (m)	Diametro (mm)	Pendiente (%)	Material	Manning's n	h/D (%)	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)
Traza 1	CO-1	158.3	500	0.3	PVC	0.01	79.3	1.36	129.79
	CO-2	80.04	700	0.3	PVC	0.013	72.4	1.49	449.9
	CO-3	104.69	700	0.3	PVC	0.013	65.5	1.48	437.66
	CO-4	117.6	700	0.696	PVC	0.013	61.1	2.05	422.78
	CO-5	119.15	700	0.362	PVC	0.013	65.5	1.58	411.58
	CO-6	111.76	600	0.713	PVC	0.013	77.6	2.09	495.53
	CO-7	102.89	700	4.781	PVC	0.013	93.8	4.32	484.27
Traza 2	CO-8	142.15	400	2.573	PVC	0.01	85.1	3.8	343.71
Traza 3	CO-9	121.78	450	-0.3	PVC	0.01	87.8	1.4	205.11
	CO-10	76.79	450	7.135	PVC	0.01	52.3	4.86	195.19
	CO-11	64.52	450	4.212	PVC	0.01	54.4	4.01	193.51

Capacidad Hidraulica de Cunetas

	Cuneta	Longitud (m)	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	h/H (%)	Caudal (L/s)
Cuneta 1	CH-1	507.07	3.176	1.45	84.00	149.39
Cuneta 2	CH-2	510.37	3.062	0.71	23.40	13.38
Cuneta 3	CH-3	538.90	2.517	1.29	81.60	133.71
Cuneta 4	CH-4	541.14	2.391	1.10	63.70	80.68
Cuneta 5	CH-5	656.83	3.262	1.25	63.00	83.95
Cuneta 6	CH-6	659.72	2.923	1.26	70.00	101.42
Cuneta 7	CH-7	663.16	2.380	1.29	85.40	145.54
Cuneta 8	CH-8	667.25	2.195	0.99	55.30	60.38
Cuneta 9	CH-9	674.92	1.748	1.08	77.50	111.97
Cuneta 10	CH-10	675.92	1.503	1.00	76.10	104.62
Cuneta 11	CH-11	674.32	1.446	0.95	71.50	91.38
Cuneta 12	CH-12	672.49	1.320	0.95	76.00	101.51
Cuneta 13	CH-13	678.81	0.794	0.83	88.20	122.57
Cuneta 14	CH-14	490.98	1.403	1.04	86.70	134.14
Cuneta 15	CH-15	496.09	1.654	1.04	76.20	106.89
Cuneta 16	CH-16	442.69	1.327	0.93	73.30	94.52
Cuneta 17	CH-17	432.07	1.429	0.81	53.70	52.00
Cuneta 18	CH-18	775.28	3.405	1.64	99.30	218.43
Cuneta 19	CH-19	774.86	3.444	1.31	66.20	93.57
Cuneta 20	CH-20	817.72	3.012	1.37	79.20	130.59
Cuneta 21	CH-21	821.63	3.133	1.33	72.30	109.54
Cuneta 22	CH-22	772.27	2.690	1.14	61.90	78.26
Cuneta 23	CH-23	790.54	3.030	1.18	60.10	75.56

Cruce de Calles

Para la estimación de la capacidad del canal de cruce de calles se estudiaron los tres escenarios extremos (Canal con **Mayor Caudal, Mayor Tirante y Menor Pendiente**); según el estudio, el escenario mas desfavorable es el canal con **Menor Pendiente**, de tal manera que se analizó este escenario como condición de borde para el estudio de los canales de cruces.

Nombre	Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	h/H (%)	Caudal (L/s)
Cruce	0.794	0.92	98.9	122.57

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5: COMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

#### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 de Noviembre*

EE834-VN-MC-GE-DP-503

FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23

REVISIÓN: 04

EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

**DESAGÜES PLUVIALES**

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-503 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

<b>CÓMPUTO Y PRESUPUESTO</b>					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
1.1	Movilización de Obra	gl	1.00	\$ 9,588,688.79	\$ 9,588,688.79
1.2	Limpieza de Obra y Replanteo	gl	1.00	\$ 757,851.17	\$ 757,851.17
<b>SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>\$ 10,346,539.96</b>
<b>2</b>	<b>DRENAJE SUPERFICIAL</b>				
2.1	Excavación de suelos	ml	14,735.0	\$ 9,730.16	\$ 143,374,245.39
2.2	<b>CORDÓN CUNETA</b>				
2.2.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,473.5	\$ 142,456.28	\$ 209,909,756.62
2.3	<b>CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL</b>				
2.3.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,777.4	\$ 176,506.66	\$ 313,730,001.23
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUPERFICIAL</b>					<b>\$ 667,014,003.24</b>
<b>3</b>	<b>DRENAJE SUBTERRANEO</b>				
3.1	Excavación de suelos	m <sup>3</sup>	5,423.3	\$ 9,730.16	\$ 52,769,982.82
3.2	<b>Tuberías</b>				
3.2.1	Tubería DN700mm PVC	m	524.4	\$ 194,664.60	\$ 102,076,274.42
3.2.2	Tubería DN600mm PVC	m	111.8	\$ 169,040.79	\$ 18,891,998.57
3.2.3	Tubería DN500mm PVC	m	158.3	\$ 140,204.87	\$ 22,194,430.63
3.2.4	Tubería DN450mm PVC	m	405.2	\$ 127,564.48	\$ 51,694,229.04
3.2.5	Camaras de Inspeccion	U	12.0	\$ 369,895.91	\$ 4,438,750.86
3.2.6	Base de apoyo Material Granular (e=10cm)	m3	72.0	\$ 8,052.75	\$ 579,638.89
3.2.7	Rotura y Reparación de Calzada	m2	719.8	\$ 35,764.21	\$ 25,743,147.90
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUBTERRANEO</b>					<b>\$ 278,388,453.13</b>
<b>4</b>	<b>CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>				
4.1	Excavación de suelos	m3	825.7	\$ 9,730.16	\$ 8,033,762.69
4.2	Hormigón Armado H-30	m3	337.6	\$ 176,506.66	\$ 59,588,889.13
<b>SUBTOTAL CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>					<b>\$ 67,622,651.82</b>
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 1,023,371,648.15</b>

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

EE834-VN-MC-GE-DP-503 CÓMPUTO, I		Análisis de Precio Unitario				
Item:	Item:	<b>1.1</b>				
CÓMPUTO Y PRESUPUESTO	Descripción:	Movilización de Obra				
Unidad:	Unidad:	gl				
Precio:	Precio:	\$ 9,588,688.79				
		<b>Materiales</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	1711010	Equipamiento oficina obrador OT	gl	6.00	\$ 47,600.00	\$ 285,600.00
	1711012	Taller obrador OT	gl	6.00	\$ 35,900.00	\$ 215,400.00
	1711001	Instalaciones obrador OT	gl	6.00	\$ 72,463.00	\$ 434,778.00
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>16%</b>	<b>\$ 935,778.00</b>
	MO	<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
	MO - 1	Oficial Especializado		92.00	\$ 2,712.92	\$ 249,588.77
	MO - 2	Oficial		228.00	\$ 2,310.93	\$ 526,891.47
	MO - 4	Ayudante		320.00	\$ 1,956.23	\$ 625,992.64
	MO - 7	Maquinista de 2da		400.00	\$ 2,373.77	\$ 949,509.59
	MO - 3	Medio Oficial		208.00	\$ 2,130.35	\$ 443,113.36
	MO - 9	Chofer		120.00	\$ 1,761.63	\$ 211,395.37
	MO - 8	Gruista		120.00	\$ 1,825.56	\$ 219,067.22
	MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>56%</b>	<b>\$ 3,225,558.42</b>
	EQ	<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1522	GRUA AUTOP. S/RUEDAS - 15T	Un.	64.00	\$ 3,023.68	\$ 193,515.64
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	64.00	\$ 248.37	\$ 15,895.93
	EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	64.00	\$ 647.93	\$ 41,467.64
	EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	64.00	\$ 1,835.81	\$ 117,491.64
	EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	64.00	\$ 1,403.85	\$ 89,846.55
	EQ - 1553	ACOPLADO PLAYO (15 TN)	Un.	64.00	\$ 100.43	\$ 6,427.48
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 464,644.87</b>
	EQ	<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1522	GRUA AUTOP. S/RUEDAS - 15T	Un.	64.00	\$ 628.00	\$ 40,191.71
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	64.00	\$ 51.59	\$ 3,301.46
	EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	64.00	\$ 134.57	\$ 8,612.51
	EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	64.00	\$ 381.28	\$ 24,402.11
	EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	64.00	\$ 291.57	\$ 18,660.44
	EQ - 1553	ACOPLADO PLAYO (15 TN)	Un.	64.00	\$ 20.86	\$ 1,334.94
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 96,503.16</b>
	EQ	<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1522	GRUA AUTOP. S/RUEDAS - 15T	Un.	64.00	\$ 4,651.20	\$ 297,676.80
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	64.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	64.00	\$ 3,720.96	\$ 238,141.44
	EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	64.00	\$ 3,088.40	\$ 197,657.40
	EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	64.00	\$ 4,465.15	\$ 285,769.73
	EQ - 1553	ACOPLADO PLAYO (15 TN)	Un.	64.00	\$ 0.00	\$ 0.00
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 1,019,245.36</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>28%</b>	<b>\$ 1,580,393.39</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 5,741,729.82</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 3,846,958.98</b>
		<b>Precio unitario</b>				<b>\$ 9,588,688.79</b>
		<b>Análisis de Precio Unitario</b>				

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

Item:	Item:	1.2				
Descripcion:	Descripcion:	Limpieza de Obra y Replanteo				
Unidad:	Unidad:	gl				
Precio:	Precio:	\$ 757,851.17				
		<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
		Estudio de suelos	un	5.00	\$ 20,000.00	\$ 100,000.00
		Replanteo	un	1.00	\$ 350,000.00	\$ 350,000.00
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>99%</b>	<b>\$ 450,000.00</b>
		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
	MO - 2	Oficial		0.20	\$ 2,310.93	\$ 462.19
	MO - 4	Ayudante		0.30	\$ 1,956.23	\$ 586.87
	MO - 12	Cuadrilla		0.30	\$ 7,999.03	\$ 2,399.71
		<b>Total Mano de Obra</b>			<b>1%</b>	<b>\$ 3,448.76</b>
		<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1500	Cargadora frontal sobre neumaticos	Un.	0.02	\$ 2,375.75	\$ 35.64
	EQ - 541	Camion volcador	Un.	0.02	\$ 1,403.85	\$ 21.06
	EQ - 1535	Motoniveladora	Un.	0.02	\$ 2,624.12	\$ 39.36
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 96.06</b>
		<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1500	Cargadora frontal sobre neumaticos	Un.	0.02	\$ 493.43	\$ 7.40
	EQ - 541	Camion volcador	Un.	0.02	\$ 291.57	\$ 4.37
	EQ - 1535	Motoniveladora	Un.	0.02	\$ 545.01	\$ 8.18
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 19.95</b>
		<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1500	Cargadora frontal sobre neumaticos	Un.	0.02	\$ 5,953.54	\$ 89.30
	EQ - 541	Camion volcador	Un.	0.02	\$ 5,283.76	\$ 79.26
	EQ - 1535	Motoniveladora	Un.	0.02	\$ 4,651.20	\$ 69.77
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 238.33</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>0%</b>	<b>\$ 354.33</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 453,803.10</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 304,048.08</b>
		<b>Total</b>				<b>\$ 757,851.17</b>
		<b>Analisis de Precio Unitario</b>				
		<b>2.1</b>	<b>3.1</b>	<b>4.1</b>		
Descripcion:	Descripcion:	Excavación de suelos				
Unidad:	Unidad:	ml				
Precio:	Precio:	\$ 9,730.16				
		<b>Materiales</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	603003	Agua	m3	0.08	\$ 80.05	\$ 6.11
	411002	Arena gruesa	m3	0.30	\$ 3,945.08	\$ 1,183.52
	3429	Grava Tratada	m3	0.20	\$ 897.14	\$ 179.43
	103001	Suelo	m3	1.61	\$ 81.10	\$ 130.57
	103003	Arena segunda	m3	0.08	\$ 558.04	\$ 46.87
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>27%</b>	<b>\$ 1,546.50</b>
		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
	MO					
	MO - 2	Oficial		0.11	\$ 2,310.93	\$ 253.74
	MO - 4	Ayudante		0.38	\$ 1,956.23	\$ 751.78
	MO - 6	Maquinista de 1ra		0.11	\$ 2,744.22	\$ 301.32
	MO - 7	Maquinista de 2da		0.09	\$ 2,373.77	\$ 217.20

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

MO - 3	Medio Oficial	0.15		\$ 2,130.35	\$ 311.88
MO - 9	Chofer	0.09		\$ 1,761.63	\$ 161.19
MO	Basico de Mano de Obra				\$ 1,997.11
MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>34%</b>	<b>\$ 1,997.11</b>
EQ	<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.05	\$ 3,995.58	\$ 219.36
EQ - 1527	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 28.08	\$ 4.11
EQ - 1528	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 2,699.72	\$ 98.81
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 248.37	\$ 4.55
EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 647.93	\$ 11.86
EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 1,835.81	\$ 134.38
EQ - 1533	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 647.93	\$ 35.57
EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 1,403.85	\$ 128.45
EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 2,624.12	\$ 48.02
	BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	1.37	\$ 10.80	\$ 14.82
	<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 699.93</b>
EQ	<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.05	\$ 829.85	\$ 45.56
EQ - 1527	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 5.83	\$ 0.85
EQ - 1528	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 560.71	\$ 20.52
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 51.59	\$ 0.94
EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 134.57	\$ 2.46
EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 381.28	\$ 27.91
EQ - 1533	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 134.57	\$ 7.39
EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 291.57	\$ 26.68
EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 545.01	\$ 9.97
	BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	1.37	\$ 0.57	\$ 0.78
	<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 143.07</b>
EQ	<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.05	\$ 7,069.82	\$ 388.13
EQ - 1527	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 186.05	\$ 27.24
EQ - 1528	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 4,465.15	\$ 163.42
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1530	TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 3,720.96	\$ 68.09
EQ - 1532	CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 3,088.40	\$ 226.07
EQ - 1533	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 1,116.29	\$ 61.28
EQ - 1534	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 4,465.15	\$ 408.56
EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 4,651.20	\$ 85.12
	BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	1.37	\$ 8.68	\$ 11.91
	<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 1,439.84</b>
	<b>Total equipos</b>			<b>39%</b>	<b>\$ 2,282.84</b>
	<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 5,826.44</b>
	<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 3,903.72</b>
	<b>Precio unitario</b>				<b>\$ 9,730.16</b>

		Análisis de Precio Unitario			
Item:	Item:	<b>2.2.1</b>			
Descripcion:	Descripcion:	Hormigón Armado H-30			
Unidad:	Unidad:	m3			
Precio:	Precio:	\$ 142,456.28			
		<b>Materiales y Transporte</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>
					<b>Total</b>
701005	Hormigón H30	m3	0.95	\$ 49,237.00	\$ 46,775.15
801002	Tirantes 3x3	m	4.50	\$ 96.00	\$ 432.00
801003	Tablas encofrado	m2	2.30	\$ 1,425.70	\$ 3,279.11

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

203001	Clavos	kg	1.30	\$ 59.24	\$ 77.01
203010	Alambre Cocido	kg	1.20	\$ 50.07	\$ 60.08
603004	Desmoldante	lt	0.30	\$ 150.59	\$ 44.88
1701025	Junta Waterstop	m	1.10	\$ 409.22	\$ 450.14
	<b>Subtotal Materiales</b>			<b>60%</b>	<b>\$ 51,118.36</b>
MO	<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
MO - 2	Oficial		0.40	\$ 2,310.93	\$ 924.37
MO - 4	Ayudante		0.40	\$ 1,956.23	\$ 782.49
MO - 7	Maquinista de 2da		0.10	\$ 2,373.77	\$ 237.38
MO - 12	Cuadrilla		3.00	\$ 7,999.03	\$ 23,997.10
MO	Basico de Mano de Obra				\$ 25,941.34
MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>30%</b>	<b>\$ 25,941.34</b>
EQ	<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 539.94	\$ 40.50
EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 53.99	\$ 27.00
EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 95.03	\$ 28.51
EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 647.93	\$ 912.39
EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 78.83	\$ 5.91
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 53.99	\$ 161.98
EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 133.91	\$ 40.17
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 431.95	\$ 1,295.86
EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 159.82	\$ 47.95
	<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 2,560.27</b>
EQ	<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 112.14	\$ 8.41
EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 11.21	\$ 5.61
EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 19.74	\$ 5.92
EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 134.57	\$ 189.50
EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 16.37	\$ 1.23
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 11.21	\$ 33.64
EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 27.81	\$ 8.34
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 89.71	\$ 269.14
EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 33.19	\$ 9.96
	<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 531.75</b>
EQ	<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 3,348.86	\$ 251.16
EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 3,162.82	\$ 4,453.76
EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 1,488.38	\$ 446.52
	<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 5,151.44</b>
	<b>Total equipos</b>			<b>10%</b>	<b>\$ 8,243.46</b>
	<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 85,303.16</b>
	<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 57,153.12</b>
	<b>Precio unitario</b>				<b>\$ 142,456.28</b>

Analisis de Precio Unitario	
Item:	Item: 2.3.1 4.2
Descripcion:	Descripcion: Hormigón Armado H-30
Unidad:	Unidad: m3

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

Precio:	Precio:	\$ 176,506.66				
		<b>Materiales y Transporte</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	701005	Hormigón H30	m3	1.05	\$ 49,237.00	\$ 51,698.85
	801002	Tirantes 3x3	m	4.50	\$ 96.00	\$ 432.00
	801003	Tablas encofrado	m2	2.30	\$ 1,425.70	\$ 3,279.11
	201001	Acero en barras ADN 420	tn	0.09	\$ 181,950.00	\$ 15,465.75
	203001	Clavos	kg	1.30	\$ 59.24	\$ 77.01
	203010	Alambre Cocido	kg	1.20	\$ 50.07	\$ 60.08
	603004	Desmoldante	lt	0.30	\$ 150.59	\$ 44.88
	1701025	Junta Waterstop	m	1.10	\$ 409.22	\$ 450.14
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>68%</b>	<b>\$ 71,507.81</b>
	MO	<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
	MO - 2	Oficial		0.40	\$ 2,310.93	\$ 924.37
	MO - 4	Ayudante		0.40	\$ 1,956.23	\$ 782.49
	MO - 7	Maquinista de 2da		0.10	\$ 2,373.77	\$ 237.38
	MO - 12	Cuadrilla		3.00	\$ 7,999.03	\$ 23,997.10
	MO	Basico de Mano de Obra				\$ 25,941.34
	MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>25%</b>	<b>\$ 25,941.34</b>
	EQ	<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 539.94	\$ 40.50
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 53.99	\$ 27.00
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 95.03	\$ 28.51
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 647.93	\$ 912.39
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 78.83	\$ 5.91
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 53.99	\$ 161.98
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 133.91	\$ 40.17
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 431.95	\$ 1,295.86
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 159.82	\$ 47.95
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 2,560.27</b>
	EQ	<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 112.14	\$ 8.41
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 11.21	\$ 5.61
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 19.74	\$ 5.92
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 134.57	\$ 189.50
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 16.37	\$ 1.23
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 11.21	\$ 33.64
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 27.81	\$ 8.34
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 89.71	\$ 269.14
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 33.19	\$ 9.96
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 531.75</b>
	EQ	<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 23	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.08	\$ 3,348.86	\$ 251.16
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.50	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.41	\$ 3,162.82	\$ 4,453.76
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.08	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	3.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	3.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.30	\$ 1,488.38	\$ 446.52
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 5,151.44</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>8%</b>	<b>\$ 8,243.46</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 105,692.61</b>

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

		Costo Resumen	67			\$ 70,814.05
		Precio unitario				\$ 176,506.66
<b>Analisis de Precio Unitario</b>						
Item:	Item:	<b>3.2.1</b>				
Descripcion:	Descripcion:	Tubería DN700mm PVC				
Unidad:	Unidad:	m				
Precio:	Precio:	\$ 194,664.60				
		<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	100111	Tuberia PVC 700 mm PN6	m	1.00	\$ 96,333.95	\$ 96,333.95
		Accesorios	m3	0.10	\$ 96,333.95	\$ 9,633.39
	1701046	Cinta-Malla plastica peligro cañeria	m	1.20	\$ 38.42	\$ 46.11
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>91%</b>	<b>\$ 106,013.45</b>
		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
	MO - 2	Oficial		0.27	\$ 2,310.93	\$ 623.95
	MO - 4	Ayudante		0.90	\$ 1,956.23	\$ 1,760.60
	MO - 12	Cuadrilla		0.85	\$ 7,999.03	\$ 6,799.18
		<b>Total Mano de Obra</b>			<b>8%</b>	<b>\$ 9,183.73</b>
		<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 647.93	\$ 129.59
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.90	\$ 53.99	\$ 48.59
	EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.35	\$ 1,295.86	\$ 453.55
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.35	\$ 431.95	\$ 151.18
	EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 66.95	\$ 4.52
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 248.37	\$ 16.77
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 804.20</b>
		<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 134.57	\$ 26.91
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.90	\$ 11.21	\$ 10.09
	EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.35	\$ 269.14	\$ 94.20
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.35	\$ 89.71	\$ 31.40
	EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 13.91	\$ 0.94
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 51.59	\$ 3.48
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 167.03</b>
		<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 1,860.48	\$ 372.10
	EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.90	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.35	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.35	\$ 0.00	\$ 0.00
	EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 372.10	\$ 25.12
	EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 0.00	\$ 0.00
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 397.21</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>1%</b>	<b>\$ 1,368.44</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 116,565.63</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 78,098.97</b>
		<b>Total</b>				<b>\$ 194,664.60</b>
<b>Analisis de Precio Unitario</b>						
Item:	Item:	<b>3.2.2</b>				
Descripcion:	Descripcion:	Tubería DN600mm PVC				
Unidad:	Unidad:	m				
Precio:	Precio:	\$ 169,040.79				
		<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	100111	Tuberia PVC 315 mm PN6	m	1.90	\$ 43,350.28	\$ 82,571.96
		Accesorios	m3	0.10	\$ 82,571.96	\$ 8,257.20

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

	1701046	Cinta-Malla plastica peligro cañeria	m	1.20	\$ 38.42	\$ 46.11
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>90%</b>	<b>\$ 90,875.26</b>
		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
MO - 2		Oficial		0.27	\$ 2,310.93	\$ 623.95
MO - 4		Ayudante		0.85	\$ 1,956.23	\$ 1,662.79
MO - 12		Cuadrilla		0.85	\$ 7,999.03	\$ 6,799.18
		<b>Total Mano de Obra</b>			<b>9%</b>	<b>\$ 9,085.92</b>
		<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464		Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 647.93	\$ 129.59
EQ - 724		Herramientas de mano	Un.	0.85	\$ 53.99	\$ 45.90
EQ - 725		Equipos y accesorios	Un.	0.30	\$ 1,295.86	\$ 388.76
EQ - 1457		Equipos menores	Un.	0.30	\$ 431.95	\$ 129.59
EQ - 1544		BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 66.95	\$ 4.52
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 248.37	\$ 16.77
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>				<b>\$ 715.11</b>
		<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464		Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 134.57	\$ 26.91
EQ - 724		Herramientas de mano	Un.	0.85	\$ 11.21	\$ 9.53
EQ - 725		Equipos y accesorios	Un.	0.30	\$ 269.14	\$ 80.74
EQ - 1457		Equipos menores	Un.	0.30	\$ 89.71	\$ 26.91
EQ - 1544		BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 13.91	\$ 0.94
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 51.59	\$ 3.48
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>				<b>\$ 148.52</b>
		<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464		Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.20	\$ 1,860.48	\$ 372.10
EQ - 724		Herramientas de mano	Un.	0.85	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 725		Equipos y accesorios	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1457		Equipos menores	Un.	0.30	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1544		BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 372.10	\$ 25.12
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 0.00	\$ 0.00
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>				<b>\$ 397.21</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>1%</b>	<b>\$ 1,260.85</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>	<b>\$ 101,222.03</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>			<b>\$ 67,818.76</b>
		<b>Total</b>				<b>\$ 169,040.79</b>
		<b>Analisis de Precio Unitario</b>				
<b>Item:</b>	<b>Item:</b>	<b>3.2.3</b>				
<b>Descripcion:</b>	<b>Descripcion:</b>	<b>Tubería DN500mm PVC</b>				
<b>Unidad:</b>	<b>Unidad:</b>	<b>m</b>				
<b>Precio:</b>	<b>Precio:</b>	<b>\$ 140,204.87</b>				
		<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
	100111	Tuberia PVC 315 mm PN6	m	1.59	\$ 43,350.28	\$ 68,809.96
		Accesorios	m3	0.10	\$ 68,809.96	\$ 6,881.00
	1701046	Cinta-Malla plastica peligro cañeria	m	1.20	\$ 38.42	\$ 46.11
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>90%</b>	<b>\$ 75,737.07</b>
		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
MO - 2		Oficial		0.27	\$ 2,310.93	\$ 623.95
MO - 4		Ayudante		0.68	\$ 1,956.23	\$ 1,320.45
MO - 12		Cuadrilla		0.68	\$ 7,999.03	\$ 5,399.35
		<b>Total Mano de Obra</b>			<b>9%</b>	<b>\$ 7,343.75</b>
		<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464		Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 647.93	\$ 87.47

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 53.99	\$ 36.45
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 1,295.86	\$ 262.41
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 431.95	\$ 87.47
EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 66.95	\$ 4.52
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 248.37	\$ 16.77
<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>					<b>\$ 495.08</b>
<b>Repuestos y Reparaciones</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 134.57	\$ 18.17
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 11.21	\$ 7.57
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 269.14	\$ 54.50
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 89.71	\$ 18.17
EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 13.91	\$ 0.94
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 51.59	\$ 3.48
<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>					<b>\$ 102.83</b>
<b>Combustibles y Lubricantes</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 1,860.48	\$ 251.16
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 372.10	\$ 25.12
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>					<b>\$ 276.28</b>
<b>Total equipos</b>				<b>1%</b>	<b>\$ 874.19</b>
<b>Costo Directo</b>				<b>100%</b>	<b>\$ 83,955.01</b>
<b>Costo Resumen</b>				<b>67</b>	<b>\$ 56,249.86</b>
<b>Total</b>					<b>\$ 140,204.87</b>
<b>Analisis de Precio Unitario</b>					
Item:	Item:	<b>3.2.4</b>			
Descripcion:	Descripcion:	Tubería DN450mm PVC			
Unidad:	Unidad:	m			
Precio:	Precio:	\$ 127,564.48			
<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>		<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
100111	Tubería PVC 315 mm PN6	m	1.43	\$ 43,350.28	\$ 61,928.97
	Accesorios	m3	0.10	\$ 61,928.97	\$ 6,192.90
1701046	Cinta-Malla plastica peligro cañería	m	1.20	\$ 38.42	\$ 46.11
<b>Subtotal Materiales</b>					<b>89%</b> <b>\$ 68,167.97</b>
<b>Mano de Obra</b>		<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
MO - 2	Oficial		0.27	\$ 2,310.93	\$ 623.95
MO - 4	Ayudante		0.68	\$ 1,956.23	\$ 1,320.45
MO - 12	Cuadrilla		0.68	\$ 7,999.03	\$ 5,399.35
<b>Total Mano de Obra</b>					<b>10%</b> <b>\$ 7,343.75</b>
<b>Amortizaciones intereses</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 647.93	\$ 87.47
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 53.99	\$ 36.45
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 1,295.86	\$ 262.41
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 431.95	\$ 87.47
EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 66.95	\$ 4.52
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 248.37	\$ 16.77
<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>					<b>\$ 495.08</b>
<b>Repuestos y Reparaciones</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 134.57	\$ 18.17
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 11.21	\$ 7.57
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 269.14	\$ 54.50
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 89.71	\$ 18.17

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 13.91	\$ 0.94
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 51.59	\$ 3.48
<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>					<b>\$ 102.83</b>
<b>Combustibles y Lubricantes</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 1464	Grua sobre neumaticos 5T	Un.	0.14	\$ 1,860.48	\$ 251.16
EQ - 724	Herramientas de mano	Un.	0.68	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 725	Equipos y accesorios	Un.	0.20	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1544	BOMBA DE PRESION	Un.	0.07	\$ 372.10	\$ 25.12
EQ - 1529	ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.07	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>					<b>\$ 276.28</b>
<b>Total equipos</b>				<b>1%</b>	<b>\$ 874.19</b>
<b>Costo Directo</b>				<b>100%</b>	<b>\$ 76,385.91</b>
<b>Costo Resumen</b>		<b>67</b>			<b>\$ 51,178.56</b>
<b>Total</b>					<b>\$ 127,564.48</b>

Análisis de Precio Unitario					
Item:	Item:	<b>3.2.5</b>			
Descripcion:	Descripcion:	Camaras de Inspeccion			
Unidad:	Unidad:	U			
Precio:	Precio:	\$ 369,895.91			
<b>Materiales y Transporte</b>		<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
701005	Hormigon H30	m3	2.36	\$ 49,237.00	\$ 116,322.41
801002	Tirantes 3x3	m	10.13	\$ 96.00	\$ 972.00
801003	Tablas encofrado	m2	2.93	\$ 1,425.70	\$ 4,170.17
201001	Acero en barras ADN 420	tn	0.17	\$ 181,950.00	\$ 30,704.06
203001	Clavos	kg	2.93	\$ 59.24	\$ 173.27
203010	Alambre Cocido	kg	2.70	\$ 50.07	\$ 135.18
603004	Desmoldante	lt	0.67	\$ 150.59	\$ 100.97
1701025	Junta Waterstop	m	2.48	\$ 409.22	\$ 1,012.81
603003	Agua	m3	0.17	\$ 80.05	\$ 13.75
103001	Suelo	m3	3.97	\$ 81.10	\$ 321.79
103003	Arena segunda	m3	0.19	\$ 558.04	\$ 105.45
<b>Subtotal Materiales</b>				<b>70%</b>	<b>\$ 154,031.87</b>
<b>Mano de Obra</b>		<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Importe</b>
MO	Oficial		1.17	\$ 2,310.93	\$ 2,703.79
MO - 2	Medio Oficial		0.36	\$ 2,130.35	\$ 766.93
MO - 3	Ayudante		1.85	\$ 1,956.23	\$ 3,609.24
MO - 4	Maquinista de 2da		0.45	\$ 2,373.77	\$ 1,068.20
MO - 7	Cuadrilla		4.50	\$ 7,999.03	\$ 35,995.65
MO - 12	Chofer		0.23	\$ 1,761.63	\$ 396.37
MO - 9	Basico de Mano de Obra				\$ 44,540.17
MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>20%</b>	<b>\$ 44,540.17</b>
<b>Amortizaciones intereses</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
EQ	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.17	\$ 539.94	\$ 91.12
EQ	Vibrador para hormigon	Un.	1.13	\$ 53.99	\$ 60.74
EQ - 23	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 95.03	\$ 64.15
EQ - 488	Motocompresor 7 m3/min	Un.	3.17	\$ 647.93	\$ 2,052.89
EQ - 496	Acoplado playo	Un.	0.17	\$ 78.83	\$ 13.30
EQ - 497	Herramientas de mano	Un.	6.75	\$ 53.99	\$ 364.46
EQ - 614	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 133.91	\$ 90.39
EQ - 724	Equipos menores	Un.	6.75	\$ 431.95	\$ 2,915.69
EQ - 1456	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.68	\$ 159.82	\$ 107.88
EQ - 1457	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.14	\$ 3,995.58	\$ 539.40
EQ - 1482	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.36	\$ 28.08	\$ 10.11

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

EQ - 206	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.09	\$ 2,699.72	\$ 242.97
EQ - 1527	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.14	\$ 647.93	\$ 87.47
EQ - 1528	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.23	\$ 1,403.85	\$ 315.87
EQ - 1533	MOTONIVELADORA	Un.	0.05	\$ 2,624.12	\$ 118.09
EQ - 1534					
EQ - 1535					
<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>					<b>\$ 7,074.52</b>
<b>Repuestos y Reparaciones</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.17	\$ 112.14	\$ 18.92
EQ	Vibrador para hormigon	Un.	1.13	\$ 11.21	\$ 12.62
EQ - 23	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 19.74	\$ 13.32
EQ - 488	Motocompresor 7 m3/min	Un.	3.17	\$ 134.57	\$ 426.37
EQ - 496	Acoplado playo	Un.	0.17	\$ 16.37	\$ 2.76
EQ - 497	Herramientas de mano	Un.	6.75	\$ 11.21	\$ 75.70
EQ - 614	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 27.81	\$ 18.77
EQ - 724	Equipos menores	Un.	6.75	\$ 89.71	\$ 605.57
EQ - 1456	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.68	\$ 33.19	\$ 22.41
EQ - 1457	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.14	\$ 829.85	\$ 112.03
EQ - 1482	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.36	\$ 5.83	\$ 2.10
EQ - 206	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.09	\$ 560.71	\$ 50.46
EQ - 1527	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.14	\$ 134.57	\$ 18.17
EQ - 1528	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.23	\$ 291.57	\$ 65.60
EQ - 1533	MOTONIVELADORA	Un.	0.05	\$ 545.01	\$ 24.53
EQ - 1534					
EQ - 1535					
<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>					<b>\$ 1,469.32</b>
<b>Combustibles y Lubricantes</b>		<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>	<b>Parcial \$/hr</b>
	Tractor sobre neumaticos	Un.	0.17	\$ 3,348.86	\$ 565.12
EQ	Vibrador para hormigon	Un.	1.13	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 23	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 488	Motocompresor 7 m3/min	Un.	3.17	\$ 3,162.82	\$ 10,020.96
EQ - 496	Acoplado playo	Un.	0.17	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 497	Herramientas de mano	Un.	6.75	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 614	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.68	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 724	Equipos menores	Un.	6.75	\$ 0.00	\$ 0.00
EQ - 1456	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.68	\$ 1,488.38	\$ 1,004.66
EQ - 1457	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.14	\$ 7,069.82	\$ 954.43
EQ - 1482	PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.36	\$ 186.05	\$ 66.98
EQ - 206	CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.09	\$ 4,465.15	\$ 401.86
EQ - 1527	COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.14	\$ 1,116.29	\$ 150.70
EQ - 1528	Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.23	\$ 4,465.15	\$ 1,004.66
EQ - 1533	MOTONIVELADORA	Un.	0.05	\$ 4,651.20	\$ 209.30
EQ - 1534					
EQ - 1535					
<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>					<b>\$ 14,378.67</b>
<b>Total equipos</b>				<b>10%</b>	<b>\$ 22,922.52</b>
<b>Costo Directo</b>				<b>100%</b>	<b>\$ 221,494.55</b>
<b>Costo Resumen</b>		<b>67</b>			<b>\$ 148,401.35</b>
<b>Precio unitario</b>					<b>\$ 369,895.91</b>
<b>Analisis de Precio Unitario</b>					
Item:	Item:	<b>3.2.6</b>			
Descripcion:	Descripcion:	Base de apoyo Material Granular (e=10cm)			
Unidad:	Unidad:	m3			
Precio:	Precio:	\$ 8,052.75			
<b>Materiales</b>		<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
603003	Agua	m3	0.08	\$ 80.05	\$ 6.11
411002	Arena gruesa	m3	0.05	\$ 3,945.08	\$ 197.25
3429	Grava Tratada	m3	0.12	\$ 897.14	\$ 107.66

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

**COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO**

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

**EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL**

		<b>Subtotal Materiales</b>		<b>6%</b>	<b>\$ 311.02</b>
MO		<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>
					<b>Importe</b>
MO - 2		Oficial		0.11	\$ 2,310.93
MO - 4		Ayudante		0.38	\$ 1,956.23
MO - 6		Maquinista de 1ra		0.14	\$ 2,744.22
MO - 7		Maquinista de 2da		0.12	\$ 2,373.77
MO - 3		Medio Oficial		0.15	\$ 2,130.35
MO - 9		Chofer		0.09	\$ 1,761.63
MO		Basico de Mano de Obra			\$ 2,147.63
MO		<b>Total Mano de Obra</b>			<b>45%</b>
					<b>\$ 2,147.63</b>
EQ		<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206		Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.07	\$ 3,995.58
EQ - 1527		PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 28.08
EQ - 1528		CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 2,699.72
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 248.37
EQ - 1530		TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 647.93
EQ - 1532		CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 1,835.81
EQ - 1533		COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 647.93
EQ - 1534		Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 1,403.85
EQ - 1535		MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 2,624.12
		BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	2.10	\$ 10.80
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>			<b>\$ 773.71</b>
EQ		<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206		Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.05	\$ 829.85
EQ - 1527		PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 5.83
EQ - 1528		CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 560.71
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 51.59
EQ - 1530		TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 134.57
EQ - 1532		CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 381.28
EQ - 1533		COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 134.57
EQ - 1534		Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 291.57
EQ - 1535		MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 545.01
		BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	2.10	\$ 0.57
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>			<b>\$ 143.49</b>
EQ		<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
EQ - 206		Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.05	\$ 7,069.82
EQ - 1527		PLANCHA VIBRANTE 80 -68	Un.	0.15	\$ 186.05
EQ - 1528		CARG.FRONTAL S/RUEDAS	Un.	0.04	\$ 4,465.15
EQ - 1529		ACOPLADO TANQUE -13000 L	Un.	0.02	\$ 0.00
EQ - 1530		TRACTOR S/RUEDAS (100 HP)	Un.	0.02	\$ 3,720.96
EQ - 1532		CARG.FRONTAL C/RETROEXCAVADORA	Un.	0.07	\$ 3,088.40
EQ - 1533		COMPACTADOR PARA ZANJASA=1,00 M	Un.	0.05	\$ 1,116.29
EQ - 1534		Camion Volcador 7m3/10 Tn	Un.	0.09	\$ 4,465.15
EQ - 1535		MOTONIVELADORA	Un.	0.02	\$ 4,651.20
		BOMBA SUMERGIBLE 30 M³/H B2051	Un.	2.10	\$ 8.68
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>			<b>\$ 1,446.15</b>
		<b>Total equipos</b>			<b>49%</b>
					<b>\$ 2,363.35</b>
		<b>Costo Directo</b>			<b>100%</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>		<b>\$ 4,822.01</b>
		<b>Precio unitario</b>			<b>\$ 3,230.75</b>
					<b>\$ 8,052.75</b>
		<b>Analisis de Precio Unitario</b>			
Item:	Item:	<b>3.2.7</b>			

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL

Descripcion:	Descripcion:	Rotura y Reparación de Calzada			
Unidad:	Unidad:	m2			
Precio:	Precio:	\$ 35,764.21			
		<b>Materiales (Inc. Transporte)</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>
					<b>Total</b>
	103001	Suelo	m3	0.20	\$ 81.10
	701005	Hormigón H30	Tn	0.12	\$ 49,237.00
	801002	Tirantes 3x3	m	3.23	\$ 96.00
	801003	Tablas encofrado	m2	0.93	\$ 1,425.70
	203001	Clavos	kg	0.93	\$ 59.24
	203010	Alambre Cocido	kg	0.86	\$ 50.07
	701006	Hormigon H15	m3	0.05	\$ 35,339.00
		<b>Subtotal Materiales</b>			<b>43%</b>
					<b>\$ 9,186.59</b>
	MO	<b>Mano de Obra</b>	<b>Un.</b>	<b>Rend.</b>	<b>Costo</b>
					<b>Importe</b>
	MO - 2	Oficial		0.12	\$ 2,310.93
	MO - 4	Ayudante		0.42	\$ 1,956.23
	MO - 6	Maquinista de 1ra		0.12	\$ 2,744.22
	MO - 3	Medio Oficial		0.16	\$ 2,130.35
	MO - 12	Cuadrilla		0.70	\$ 7,999.03
	MO	<b>Total Mano de Obra</b>			<b>34%</b>
					<b>\$ 7,368.41</b>
	EQ	<b>Amortizaciones intereses</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.20	\$ 431.95
	EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.10	\$ 2,624.12
	EQ - 95	Rodillo neumatico autopropulsado	Un.	0.05	\$ 1,619.83
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.48	\$ 53.99
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 95.03
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.35	\$ 647.93
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.07	\$ 78.83
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 133.91
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.29	\$ 159.82
	EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.06	\$ 3,995.58
		<b>Subtotal Amortizaciones intereses</b>			<b>\$ 1,677.22</b>
	EQ	<b>Repuestos y Reparaciones</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.02	\$ 89.71
	EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.10	\$ 2,624.12
	EQ - 95	Rodillo neumatico autopropulsado	Un.	0.05	\$ 1,619.83
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.48	\$ 53.99
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 95.03
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.35	\$ 647.93
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.07	\$ 78.83
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 133.91
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.29	\$ 159.82
	EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.06	\$ 3,995.58
		<b>Subtotal Repuestos y Reparaciones</b>			<b>\$ 1,592.63</b>
	EQ	<b>Combustibles y Lubricantes</b>	<b>Un.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P_Unit \$/hr</b>
					<b>Parcial \$/hr</b>
	EQ - 1457	Equipos menores	Un.	0.02	\$ 0.00
	EQ - 1535	MOTONIVELADORA	Un.	0.10	\$ 2,624.12
	EQ - 95	Rodillo neumatico autopropulsado	Un.	0.05	\$ 1,619.83
	EQ - 488	Vibrador para hormigon	Un.	0.48	\$ 53.99
	EQ - 496	Cortadora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 95.03
	EQ - 497	Motocompresor 7 m3/min	Un.	1.35	\$ 647.93
	EQ - 614	Acoplado playo	Un.	0.07	\$ 78.83
	EQ - 1456	Dobladora de hierros en barras	Un.	0.29	\$ 133.91
	EQ - 1482	Grupo electrogeno 26 KW	Un.	0.29	\$ 159.82
	EQ - 206	Retroexcavadora sobre orugas 1.50 m3	Un.	0.06	\$ 3,995.58
		<b>Subtotal Combustibles y Lubricantes</b>			<b>\$ 1,590.83</b>

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

**COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO**

DESAGÜES PLUVIALES

Localidad: 28 de Noviembre

**EE834-VN-MC-GE-DP-206 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO ALTERNATIVA 2: DRENAJE PLUVIAL**

		<b>Total equipos</b>	<b>23%</b>	<b>\$ 4,860.69</b>
		<b>Costo Directo</b>	<b>100%</b>	<b>\$ 21,415.69</b>
		<b>Costo Resumen</b>	<b>67</b>	<b>\$ 14,348.51</b>
		<b>Total</b>		<b>\$ 35,764.21</b>

**1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ****COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO****DESAGÜES PLUVIALES****Localidad: 28 de Noviembre****EE834-VN-MC-GE-DP-503 CÓMPUTO, PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIO UNITARIO**

<b>Costo Costo:</b>	<b>I =</b>		<b>100.0000</b>
Gastos Generales: (...% de I)	II =	20.0000%	20.0000
Beneficio: (...% de I)	IV =	10.00%	10.0000
<b>Subtotal: ( I + II + III)</b>	V =		<b>130.0000</b>
Costo Financiero: (...% de IV)	VI =	3.00%	3.9000
<b>Total: (IV + V)</b>	VII=		<b>133.9000</b>
I.V.A.: (...% de VI)		21.00%	28.1190
Otros Impuestos: (...% de VI)	VIII =	3.50%	4.6865
Precio del ítem: (VI + VII + VIII)	IX =		166.7055

<b>COEFICIENTE RESUMEN ADOPTADO</b>	<b>1.67</b>
-------------------------------------	-------------

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5: PLAN DE TRABAJO

#### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 de Noviembre*

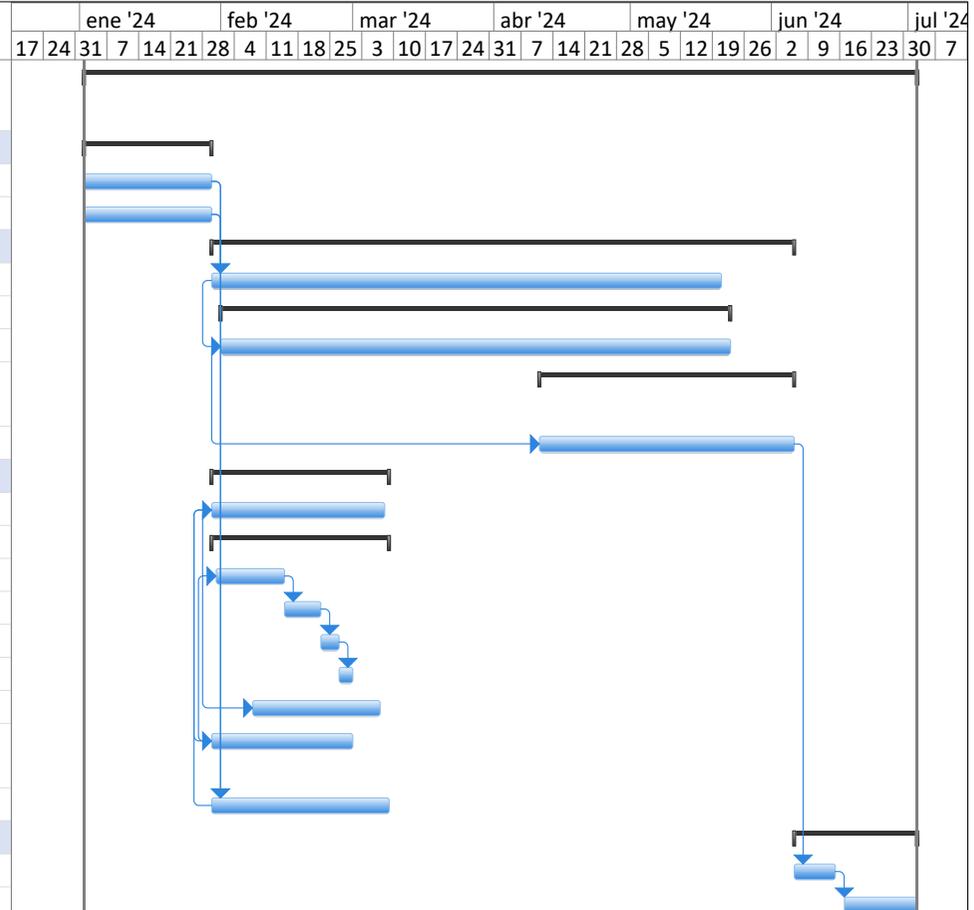
**EE834-VN-MC-GE-DP-504**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	ene '24		feb '24		mar '24		abr '24		may '24		jun '24		jul '24											
						17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26
1	0	<b>EE834-VN-MC-GE-DP-504 PLAN DE TRABAJO DESAGÜES PLUVIALES</b>	<b>131 días</b>	<b>mar 2/1/24</b>	<b>mar 2/7/24</b>																								
2	1	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>	<b>20 días</b>	<b>mar 2/1/24</b>	<b>lun 29/1/24</b>																								
3	1,1	Movilización de Obra	20 días	mar 2/1/24	lun 29/1/24																								
4	1,2	Limpieza de Obra y Replanteo	20 días	mar 2/1/24	lun 29/1/24																								
5	2	<b>DRENAJE SUPERFICIAL</b>	<b>92 días</b>	<b>mar 30/1/24</b>	<b>mié 5/6/24</b>																								
6	2.1	Excavacion Cordón Cuneta	80 días	mar 30/1/24	lun 20/5/24																								
7	2.2	CORDÓN CUNETAS	80 días	jue 1/2/24	mié 22/5/24																								
8	2.2.1	Hormigón Armado H-30	80 días	jue 1/2/24	mié 22/5/24																								
9	2.3	CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL	40 días	jue 11/4/24	mié 5/6/24																								
10	2.3.1	Hormigón Armado H-30	40 días	jue 11/4/24	mié 5/6/24																								
11	3	<b>DRENAJE SUBTERRANEO</b>	<b>29 días</b>	<b>mar 30/1/24</b>	<b>vie 8/3/24</b>																								
12	3.1	Excavación de suelos	28 días	mar 30/1/24	jue 7/3/24																								
13	3.2	Tuberías	29 días	mar 30/1/24	vie 8/3/24																								
14	3.2.1	Tubería DN700mm PVC	11 días	mié 31/1/24	mié 14/2/24																								
15	3.2.2	Tubería DN600mm PVC	6 días	jue 15/2/24	jue 22/2/24																								
16	3.2.3	Tubería DN500mm PVC	2 días	vie 23/2/24	lun 26/2/24																								
17	3.2.4	Tubería DN450mm PVC	3 días	mar 27/2/24	jue 29/2/24																								
18	3.2.4	Camaras de Inspeccion	20 días	jue 8/2/24	mié 6/3/24																								
19	3.2.5	Base de apoyo Material Granular (e=10cm)	23 días	mar 30/1/24	jue 29/2/24																								
20	3.2.6	Rotura y Reparación de Calzada	29 días	mar 30/1/24	vie 8/3/24																								
21	4	<b>CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>	<b>19 días</b>	<b>jue 6/6/24</b>	<b>mar 2/7/24</b>																								
22	4.1	Exacavación de suelos	7 días	jue 6/6/24	vie 14/6/24																								
23	4.2	Hormigón Armado H-30	12 días	lun 17/6/24	mar 2/7/24																								



Proyecto: EE834-VN-MC-GE-DP-2 Fecha: mié 27/9/23	Tarea		Tarea inactiva		Sólo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Sólo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Progreso	
	Resumen del proyecto		Sólo duración		Progreso manual	
	Tareas externas		Informe de resumen manual			
	Hito externo		Resumen manual			

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5: CURVA DE INVERSION

#### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 de Noviembre*

**EE834-VN-MC-GE-DP-505**

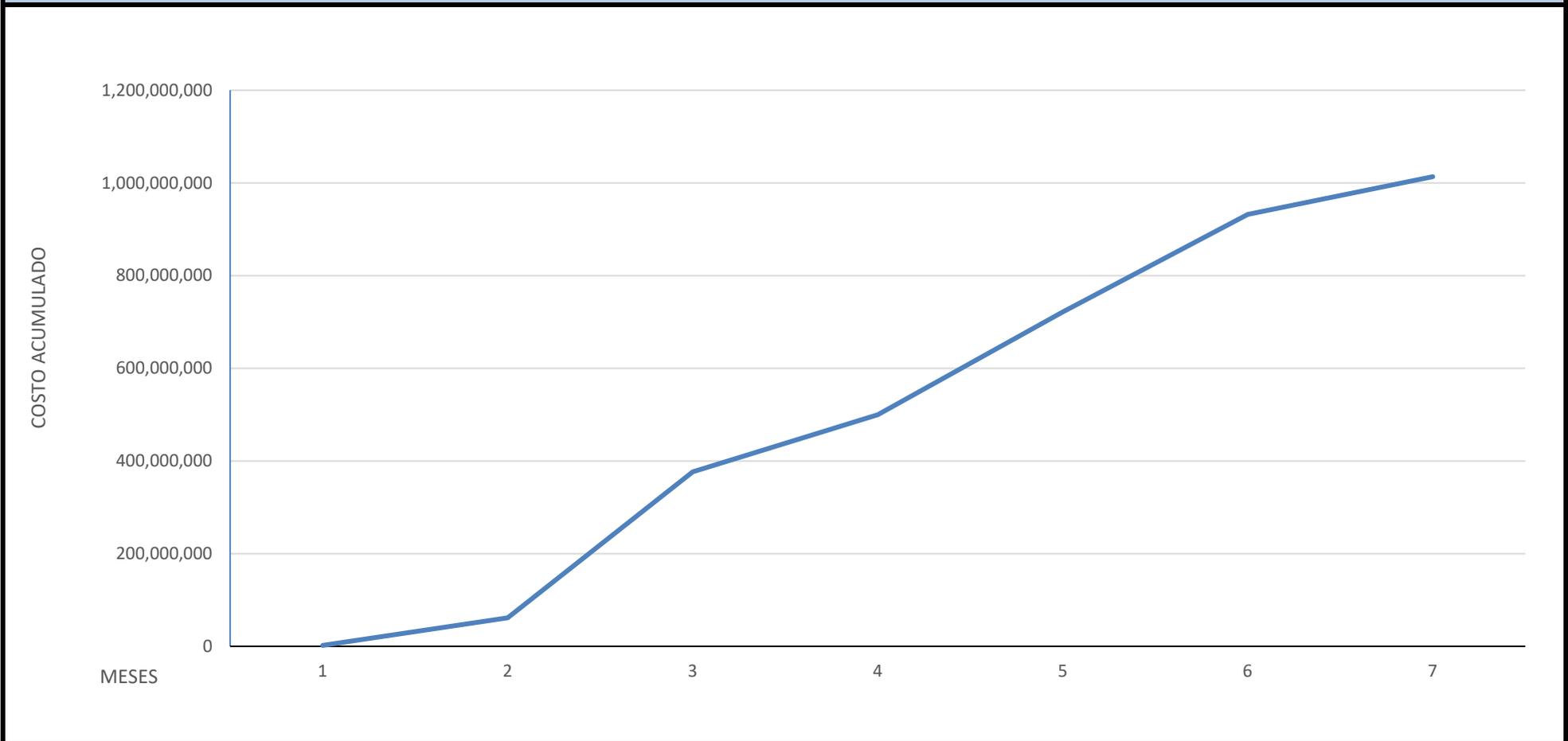
**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

## CURVA DE INVERSIÓN

### EE834-VN-MC-GE-DP-505 CURVA DE INVERSIÓN DESAGÜES PLUVIALES



## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 De Noviembre*

EE834-VN-ET-GE-DP-506

FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23

REVISIÓN: 04

EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA.

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PLIEGO.....</b>	<b>5</b>
1.1 OBJETIVO DE LA OBRA.....	5
1.2 ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	5
1.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
1.4 ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	6
1.5 AJUSTE AL PROYECTO DE LA OFERTA APROBADO.....	7
1.6 OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA.....	8
1.6.1 Cotización.....	8
1.6.2 Conocimiento previo de las condiciones de la obra.....	8
1.6.3 Conocimiento del proyecto.....	9
1.6.4 Cuidado y mantenimiento de estructuras e instalaciones existentes.....	9
1.6.5 Estudios necesarios y documentación técnica.....	9
1.6.6 Cumplimiento de la normativa laboral.....	9
1.6.7 Higiene y seguridad.....	9
1.6.7.1 Generalidades.....	9
1.6.7.2 Requisitos.....	10
1.6.7.3 Incumplimientos.....	11
1.6.7.4 Orden y Limpieza.....	11
1.6.7.5 Responsabilidades.....	12
<b>2. DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>14</b>
2.1 CLÁUSULAS COMUNES.....	14
2.1.1 Calidad.....	14
2.2 CLÁUSULAS ESPECÍFICAS.....	15
2.2.1 Hormigones Para Las Obras.....	15
2.2.1.1 Generalidades.....	15
2.2.1.1.1 Cementos.....	15
2.2.1.1.2 Agregados finos:.....	15
2.2.1.1.3 Agregados gruesos:.....	16
2.2.1.1.4 Agua:.....	16
2.2.1.1.5 Aditivos:.....	16
2.2.1.1.6 Acero para estructuras de hormigón armado:.....	16
2.2.1.2 Clasificación y Composición de los Hormigones:.....	16
2.2.1.3 Equipo.....	17
2.2.2 Mampostería De Ladrillos.....	17
2.2.2.1 Descripción.....	17
2.2.2.2 Materiales.....	17
2.2.2.2.1 Ladrillos:.....	17
2.2.2.2.2 Morteros:.....	17
2.2.2.2.3 Equipo:.....	18
2.2.3 Materiales Para Rellenos.....	18
2.2.3.1 Tierra.....	18
2.2.3.2 Arena.....	18
2.2.3.3 Grava.....	18
2.2.4 Mezclas para rellenos.....	19
2.2.4.1 Arena – Cemento.....	19
2.2.4.2 Suelo – Cemento.....	20
2.2.5 Cañerías Para Conducción De Desagües Cloacales o Pluviales con y sin presión interna.....	21
2.2.5.1 Generalidades.....	21
2.2.5.2 De fundición dúctil.....	21
2.2.5.3 De Policloruro de vinilo no plastificado (PVC).....	24
2.2.5.4 De Poliéster reforzado con fibra de Vidrio (PRFV).....	25
2.2.5.5 De Polietileno de alta densidad (PEAD).....	27
2.2.5.6 De Acero y piezas especiales.....	29
2.2.6 Dispositivos De Accionamiento, Control Y Piezas Especiales.....	32
2.2.6.1 Válvulas.....	32

2.2.6.1.1	Válvulas esclusas.....	32
2.2.6.1.2	Válvulas mariposa .....	33
2.2.6.1.3	Válvulas de aire .....	33
2.2.6.1.4	Válvula de retención.....	34
2.2.6.2	<i>Piezas especiales</i> .....	35
<b>3.</b>	<b>DE LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1</b>	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS.....</b>	<b>36</b>
3.1.1	<i>Alcance De Los Trabajos</i> .....	36
3.1.2	<i>Sondeos Y Excavaciones Exploratorias</i> .....	36
3.1.3	<i>Apuntalamientos – Derrumbes</i> .....	37
3.1.4	<i>Excavación Para La Colocación De Cañerías</i> .....	37
3.1.4.1	<i>Perfil longitudinal</i> .....	37
3.1.4.2	<i>Sistemas de trabajo</i> .....	38
3.1.4.3	<i>Excavaciones a cielo abierto</i> .....	38
3.1.4.4	<i>Eliminación del agua en excavaciones</i> .....	39
3.1.4.5	<i>Pasarelas provisionarias</i> .....	40
3.1.4.6	<i>Drenaje</i> .....	40
3.1.4.7	<i>Depósito provisorio de los materiales de excavaciones</i> .....	40
3.1.4.8	<i>Materiales sobrantes</i> .....	40
3.1.4.9	<i>Suelos Naturales y de Relleno</i> .....	41
3.1.4.10	<i>Rellenos</i> .....	42
3.1.4.10.1	Requisitos para el Relleno de Zanjaz:.....	42
3.1.4.10.2	Grado de compactación requerido .....	44
<b>3.2</b>	<b>ELABORACIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO .....</b>	<b>44</b>
3.2.1	<i>Reglamentos Aplicables</i> .....	44
3.2.2	<i>Método Constructivo</i> .....	44
3.2.2.1	<i>Preparación del hormigón</i> .....	44
3.2.2.2	<i>Encofrados</i> .....	45
3.2.2.3	<i>Colocación del hormigón</i> .....	45
3.2.2.4	<i>Curado y desencofrado de las estructuras</i> .....	46
3.2.2.5	<i>Condiciones para la recepción</i> .....	47
3.2.2.6	<i>Elaboración, transporte y colocación</i> .....	48
3.2.3	<i>Estructuras de Hormigón y Complementarias</i> .....	49
3.2.3.1	<i>Alcance</i> .....	49
3.2.3.2	<i>Fundaciones</i> .....	49
3.2.3.3	<i>Proyecto estructural</i> .....	49
3.2.3.4	<i>Aspectos constructivos</i> .....	50
3.2.3.5	<i>Consistencia del hormigón</i> .....	51
3.2.3.6	<i>Resistencia del hormigón</i> .....	51
3.2.3.7	<i>Toma de muestras</i> .....	52
3.2.3.8	<i>Estanqueidad de las estructuras</i> .....	52
3.2.3.8.1	Ensayo de fugas y reparaciones .....	52
3.2.3.8.2	Aceptación de la estructura terminada.....	52
3.2.3.9	<i>Impermeabilizantes para estructuras estancas destinadas a contener líquidos cloacales</i> .....	53
3.2.3.10	<i>Materiales</i> .....	54
3.2.3.10.1	Cemento Portland normal.....	54
3.2.3.10.2	Cemento de alta resistencia a los sulfatos.....	54
3.2.3.10.3	Áridos .....	54
3.2.3.10.4	Aceros.....	55
3.2.3.10.5	Agua .....	55
3.2.3.10.6	Aditivos .....	55
<b>3.3</b>	<b>ELABORACIÓN DE MORTEROS .....</b>	<b>55</b>
3.3.1	<i>Materiales</i> .....	56
3.3.1.1	<i>Cemento Portland</i> .....	56
3.3.1.2	<i>Cemento blanco</i> .....	56
3.3.1.3	<i>Cemento de albañilería</i> .....	56
3.3.1.3.1	Cal aérea .....	56
3.3.1.3.2	Cal hidráulica.....	56
3.3.1.3.3	Arenas.....	56
3.3.1.4	<i>Preparación</i> .....	56
<b>3.4</b>	<b>INSPECCIONES Y ENSAYOS .....</b>	<b>57</b>
3.4.1	<i>Generalidades</i> .....	57
3.4.2	<i>Ensayos o Inspecciones en Fábrica o Taller</i> .....	58

3.4.3	<i>Ensayos o Inspecciones en Obra</i> .....	58
3.4.4	<i>Ensayos Ordenados por la Inspección</i> .....	58
3.4.5	<i>Costos de los Ensayos</i> .....	59
<b>4.</b>	<b>GLOSARIO</b> .....	<b>60</b>
<b>4.1</b>	<b>SIGLAS Y ABREVIATURAS</b> .....	<b>61</b>

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

## DISPOSICIONES GENERALES

### 1. OBJETO DEL PLIEGO

Las presentes especificaciones técnicas generales, P.E.T.G., regirán para la provisión de los materiales y la ejecución de los trabajos correspondientes a las obras contratadas para la construcción del Sistema de desagües pluviales de la Localidad 28 de Noviembre, provincia de Santa Cruz.

#### 1.1 OBJETIVO DE LA OBRA

A través de la ejecución de la presente obra se persigue el objetivo de brindar el servicio de desagües pluviales para la población de diseño.

Las obras objeto de la presente licitación implican la construcción de los siguientes componentes:

Microdrenaje:

El drenaje secundario o red de Microdrenaje en la localidad contará con la adecuación del sistema Cordón-Cuneta de todas las calles sentido OESTE-ESTE, aprovechando de esta manera el escurrimiento natural del terreno para conducir el caudal hacia un canal perimetral que bordea a la localidad en su borde ESTE que irá descargando el flujo hacia el río Turbio, exceptuando algunos puntos bajos en los que se coloca el sistema sumidero-colector para evitar empozamientos indeseables.

La zona alta destinada a la expansión de la localidad (Barrio 700 lotes) cuenta con topografía favorable, por lo que considera un sistema Cordón/Cuneta convencional que permita el escurrimiento natural del flujo.

#### 1.2 ORGANIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme a lo pautado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares. Los límites de las obras se observan en los planos correspondientes.

#### 1.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el proyecto y la ejecución de las obras rigen entre otras, las Normas y Reglamentos establecidos a continuación:

- Normas del ENOHTSA
- SIREA - Reglamento CIRSOC
- Normas y reglamentos del Municipio mencionado que guarden relación con el tipo de obra que se licita.
- Normas para la presentación y diseño de obras hidráulicas de la provincia de Santa Cruz.
- Normas y reglamentos de los prestadores de servicios eléctricos, de gas natural, sanitarios, telefónicos, etc.
- Normas IRAM.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas AWWA.
- Normas ANSI-AWWA.
- Normas de los fabricantes de los materiales y equipos empleados.
- Reglamentaciones contra incendio. Dirección General de Bomberos.
- Ley de Higiene y Seguridad N° 19.587.

- Ley 24.051 sobre Residuos Peligrosos y Decreto Reglamentario 831/93. Resolución 233/86 de la Secretaría de Transporte de la Nación.
- Ordenanzas Municipales vigentes.

También serán de aplicación aquellas reglamentaciones de las empresas de servicios públicos nacionales, provinciales, municipales o privadas que interfieran en el área de ejecución de las Obras.

El Oferente y en su caso el Contratista, declaran 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.

## **1.4 ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

### **A. El Contratista tendrá la obligación de la:**

- 1) **Elaboración del Proyecto Detallado:** incluye la ingeniería de detalle; Memoria Descriptiva; Memoria Técnica de Cálculo Hidráulico; Cálculo Estructural; Cómputo Métrico; planos generales y de detalles. Plan de trabajo.
- 2) **Ejecutar la obra,** para ello deberá proveer la totalidad de los materiales, equipos y mano de obra necesarios para dicha ejecución, incluyendo la provisión, transporte y colocación de todas las tuberías, accesorios, materiales para la construcción, etc.
- 3) **Elaborar** la totalidad de los **Planos Conforme a Obra.**
- 4) Todo otro requisito necesario para el buen funcionamiento de las obras de acuerdo a su fin.

### **B. Para el cumplimiento de estos requisitos el Contratista deberá como mínimo:**

- 1) **Realizar el replanteo topográfico** de los lugares donde se ejecutarán las obras, por lo que será el único responsable. Las cotas indicadas en los Planos de Licitación son ilustrativas y orientativas. Deberá realizar un relevamiento planialtimétrico de las calles, veredas, puntos singulares y terrenos donde se construirán todas las componentes de la obra. Esta nivelación será la que en definitiva se empleará para la determinación última de las cotas que permitirán desarrollar al proyecto en general, deberá construir mojones fijos en los mismos, grabando sobre ellos la cota correspondiente, la que estará referenciada al cero del I.G.N., estos puntos fijos se ubicarán a distintas progresivas de la traza de las cañerías, y en el perímetro del predio de implantación de las estructuras, sirviendo de referencia para confeccionar los planos y la ingeniería de detalle. Su forma y aspecto será uniforme y deberá ser aprobado por la Inspección.
- 2) **Verificar el diseño hidráulico** de todos los componentes del sistema, tales como: colectores, colectoras, cañerías de impulsión, estaciones de bombeo, perfiles hidráulicos, etc.
- 3) **Realizar los estudios de suelos,** a distintas progresivas de la traza de la traza de las cañerías y en el predio de las estructuras, para el reconocimiento de los tipos y características de los suelos, niveles freáticos, grados de agresividad, etc.

Los estudios de suelo requeridos son necesarios para establecer la forma de ejecutar las zanjas, efectuar los rellenos, verificar la rigidez de las tuberías y realizar los cálculos estructurales. El Contratista no podrá formular reclamo adicional alguno por cambios en el diseño a causa de las características de los suelos, siendo el único responsable de la correcta ejecución de la obra.

- 4) **Realizar los cálculos estructurales,** indicando las cargas solicitantes de las diversas estructuras, los espesores de muros, hormigón utilizado, armaduras, fundaciones, etc. Con la presentación de los cálculos, se incluirán las respectivas planillas de doblados de hierro.
- 5) **Verificar la rigidez de las tuberías,** de acuerdo al tipo de suelo, la profundidad de excavación, al material de relleno y a las cargas externas.
- 6) **Proyectar las instalaciones Electromecánicas y Eléctricas,** deberán diseñarse para una prestación acorde con los distintos elementos electromecánicos del sistema. Se seleccionarán los equipos

electromecánicos y eléctricos, los conductores necesarios para la alimentación eléctrica al predio de la estación de bombeo, como así también la alimentación desde la red eléctrica externa de la Prestataria del Servicio.

Se deberá incluir en la memoria de cálculo, el correspondiente a los generadores de energía auxiliar para alimentar los equipos electromecánicos y eléctricos de las estaciones de bombeo, en caso de falta de la provisión por parte de la Prestataria del Servicio, previéndose la correspondiente puesta a tierra de todas las instalaciones. El grupo electrógeno deberá tener capacidad suficiente para suministrar el servicio eléctrico, cuando éste se interrumpa de la red de energía eléctrica, debiendo preverse la automatización de todo el sistema.

Para el diseño de las obras correspondientes a las alimentaciones eléctricas de las estaciones de bombeo, el Contratista realizará las averiguaciones necesarias ante la Prestataria del Servicio Eléctrico, de donde realizará el empalme, por donde definirá la traza y cuáles serán todos los elementos necesarios para esta alimentación. Con las especificaciones de esta prestataria, deberá realizar el diseño de las obras correspondientes a la alimentación eléctrica de la estación de bombeo.

7) **Elaborar los planos** que corresponden a los planos de detalles y los que fueran necesarios para completar la documentación a los fines de la construcción de la obra, completando de esta manera los planos otorgados en la documentación perteneciente al llamado de la presente licitación.

Los planos de las instalaciones electromecánicas y eléctricas contendrán diagramas unifilares de tableros, indicando claramente los diámetros de los conductores y sus recorridos. Se deberán incluir planos de tableros, anclajes, detalle de conductores, etc. y de cada uno de los equipos.

Se deberán adjuntar también, antes de comenzar la construcción de las distintas partes de las obras, los planos de replanteo correspondientes. Se deberán ejecutar los planos estructurales y de encofrados.

## **1.5 AJUSTE AL PROYECTO DE LA OFERTA APROBADO**

Si durante el replanteo y/o ejecución de las obras el Contratista observara que la presencia de obras e instalaciones existentes, las restricciones al uso de suelo y/o toda otra eventualidad, resultare necesario realizar ajustes al Proyecto de la Oferta Aprobado, llevando a la modificación de la posición de las tuberías, cambios en las obras complementarias previstas originalmente, etc. deberá presentar a la Inspección, los planos con la ingeniería de detalle incluyendo los ajustes necesarios a ejecutar para su aprobación más toda documentación que avale dicho cambio. No originando dicha situación el reconocimiento de adicional alguno a la oferta realizada y al monto contractual.

En caso que se verifique tal situación, el 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 el Contratista deberá ser aprobada por la Inspección.

La Inspección revisará la documentación, procediendo luego a su devolución al Contratista. El 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 corregidas, junto con una copia en soporte digital de los mismos.

En el caso que los mismos no tengan observaciones, ni correcciones, ni agregados a juicio de la Inspección de Obras, el Contratista presentará cuatro copias impresas y soporte digital.

Los planos se confeccionarán de acuerdo a las normas IRAM vigentes, en sistema de dibujo asistido por computadora (AUTOCAD 2016 o en la versión que indique la Inspección) con su correspondiente archivo de ploteo. Los planos deberán estar debidamente firmados por el Contratista y la Inspección.

Toda la documentación técnica, incluidas las modificaciones de obra, deberá ser presentada con la debida anticipación y será evaluada de acuerdo a la siguiente modalidad:

- 1.- Se presentará a la Inspección de la Obra que la examinará y la calificará en una de las siguientes formas: S/C Sin Calificación, ACO aprobado con observaciones, APC aprobado para construcción, NA no aprobado

(por ser defectuosa o técnicamente inaceptable), CAO conforme a obra. La No Objeción por parte de la Inspección de la documentación presentada, no implica deslinde de la responsabilidad de la Contratista.

- 2.- La Inspección la remitirá a la Supervisión para que tome conocimiento y realice las observaciones que pudieran corresponder. Si ésta no se expidiere en un plazo de diez (10) días corridos, implica que no existen observaciones.
- 3.- Una copia de cada documento calificado será devuelta al Contratista sin observaciones para el caso de aprobación o con las observaciones que hubiera merecido para los otros casos citados. El Contratista dispondrá de un plazo de DIEZ (10) días corridos para adecuar la documentación técnica que el Comitente no haya aprobado. Dicho plazo incluye el período comprendido entre la fecha de devolución de la documentación y la fecha de su nueva presentación, siendo esta última la que se registre como ingreso por el Comitente.

El Contratista no tendrá derecho alguno a solicitar ampliación de los plazos de entrega de la obra o de la documentación a causa de correcciones a la Documentación Técnica que no haya resultado aprobado.

El Contratista podrá consultar a la Inspección anticipadamente sobre aspectos y directivas generales con la finalidad de facilitar la aprobación de la documentación técnica.

El plazo máximo de entrega, verificación y aprobación de la documentación correspondiente al Proyecto Ejecutivo, será de 60 días corridos a partir del replanteo de la obra, la documentación técnica correspondiente a la Ingeniería de Detalle ira acompañando el cronograma de obra, no se podrán ejecutar trabajos hasta que la misma no esté debidamente aprobada. A los efectos de no demorar la marcha de los trabajos, la Contratista podrá hacer presentaciones parciales de la documentación del proyecto para su aprobación.

## **1.6 OBLIGACIONES DEL OFERENTE Y DEL CONTRATISTA**

### **1.6.1 COTIZACIÓN**

El Oferente deberá cotizar obligatoriamente la obra conforme a la descripción y detalle del Proyecto de Licitación. Dicha oferta constituirá la Oferta Básica. El oferente podrá presentar alternativas al proyecto licitatorio, cuya Oferta será Alternativa.

El Contratista, si así lo estima conveniente, podrá presentar alternativas de materiales de acuerdo a lo previsto y autorizado en el presente pliego, para las cual deberá acompañar la justificación técnica necesaria, incluyendo Memoria Descriptiva, Memoria Técnica y de Cálculo, Cómputo Métrico, Planos Generales y de Detalle con un nivel mínimo de detalle similar al del Proyecto de Licitación.

El Comitente podrá adjudicar la obra a la Oferta Básica considerada como más conveniente desde el punto de vista técnico y económico.

### **1.6.2 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 del 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 todo aquellos factores que incidan sobre los costos, el plazo de ejecución, el correcto funcionamiento y la calidad de las obras.

El 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.

No se admitirá, en consecuencia, reclamo posterior de ninguna naturaleza, basado en falta absoluta o parcial de informaciones, ni aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y/o documentación de la obra.

### **1.6.3 CONOCIMIENTO DEL PROYECTO**

El Contratista será el único responsable por la correcta interpretación de la totalidad de la documentación que integra la presente Licitación, en lo referente a la adecuada provisión de los suministros, dimensionamiento de las estructuras, ejecución de las obras e instalaciones y su correcto funcionamiento, de acuerdo a los fines para los cuales fueron proyectadas.

Dentro del monto del Contrato, se entenderá que se encuentran incluidas las tareas mencionadas y además, 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.

No se admitirá, en consecuencia, reclamo posterior de ninguna naturaleza, basado en falta absoluta o parcial de informaciones, ni aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y/o documentación de la obra.

### **1.6.4 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.

### **1.6.5 ESTUDIOS NECESARIOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

Las obras civiles, electromecánicas y eléctricas comprenden la provisión, montaje, instalación y puesta en funcionamiento de todos los materiales y equipos que figuran en los planos respectivos y que se describen en el presente Pliego. Las mismas se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en dichos documentos y a las órdenes que imparta la Inspección.

También se entenderá que dentro del monto del Contrato, se encuentran incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios necesarios, confección de Planos de Proyecto Definitivo y Conforme a Obra, cálculos estructurales, planillas, memorias técnicas, ensayos, análisis, construcción y mantenimiento de los obradores, gastos de tramitaciones, de sondeos y toda otra tarea que fuera necesaria para determinar la correcta ubicación y construcción de los componentes de las obras.

Toda la documentación técnica que elabore el Contratista deberá ser presentada en papel de calidad acorde a su función y simultáneamente en soporte digital en un número mínimo de 3 ejemplares con las características, formatos, carátulas y dimensiones que indicará la Inspección.

### **1.6.6 CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA LABORAL**

Sin perjuicio de lo consignado en los legajos de licitación, el Contratista será responsable del estricto cumplimiento de la normativa laboral vigente tanto en el orden nacional como local (ART, IERIC, etc.).

### **1.6.7 HIGIENE Y SEGURIDAD**

#### **1.6.7.1 Generalidades**

El Contratista deberá dar cumplimiento a las normas vigentes en materia de seguridad e higiene del trabajo, sean éstas de carácter Nacional, Provincial o Municipal. Respetará también las normas que corresponden según la índole de tareas a realizar.

El Contratista aceptará todas las modificaciones que el Comitente le haga conocer en el futuro respecto de normas internas concernientes a seguridad e higiene en el trabajo.

Deberá proveer a su personal de los elementos de seguridad para la tarea que habrá que desarrollar, siendo exclusivo y directo responsable de que dicho personal utilice permanentemente los mencionados elementos. Destinará a tal fin un profesional responsable como matriculado en higiene y seguridad quien además se hará cargo en forma directa de la instrucción a su personal.

El Contratista desarrollará todas las actividades laborales con adecuadas condiciones de Higiene y Seguridad para brindar la protección necesaria a los trabajadores, a terceros, a las instalaciones y a los equipos.

#### **1.6.7.2 Requisitos**

El Contratista será responsable de cualquier accidente que ocurra a su personal y al de la Inspección Técnica, correspondiéndole, en consecuencia, el cumplimiento de las obligaciones que establece las siguientes normativas:

- Ley Nacional de Riesgos del Trabajo N° 24.557
- Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo N° 19.587
- Decreto de Higiene y Seguridad en la construcción N° 911/96
- Resolución S.R.T. N° 231/96
- Resolución S.R.T. N° 51/97
- Resolución S.R.T. N° 35/98
- Resolución S.R.T. N° 319/99
- Resolución S.R.T. N° 320/99
- Resolución S.R.T. N° 550/11
- Resolución S.R.T. N° 503/14
- Transporte de cargas y circulación y uso de equipos viales y/o maquinaria pesada.
- Almacenamiento, expendio y transporte de combustibles y otros productos inflamables.
- Calidad de elementos de seguridad y protección personal a suministrar a los trabajadores.
- Calidad de agua de consumo y uso humano.
- Residuos especiales y/o peligrosos

El Contratista dará fiel cumplimiento de los siguientes requerimientos:

- Seguro de cobertura de ART. y S.V.O. (seguro de vida obligatorio) de la nómina del personal afectado y/o incorporado, con cláusula de no repetición.
- Seguro de Accidentes Personales – Personal Régimen Locación de Servicios / Obras.
- FORMULARIO 931 – Personal régimen Ley de Contrato de trabajo.
- Plan de Seguridad según Resolución Nacional de Secretaría 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 matriculado de Higiene y Seguridad.
- Copia del registro de capacitación en temas de seguridad Industrial del personal afectado.
- Listado de centros de emergencias a contactar en caso de accidentes.
- Listado de Centros de atención médica.
- Cláusula de no repetición.
- Cronograma de trabajos previstos.
- Listado de productos químicos a utilizarse con los recaudos a tomar al respecto.
- Información sobre el servicio de emergencias y asistencia para el personal que sufra accidentes de trabajo. Nómina del personal actualizada, con altas visadas por A.R.T. Se informarán altas y bajas del personal y fecha de inicio de cobertura visada por a A.R.T.

A continuación se enumeran aspectos que deberán tenerse en cuenta:

Designación de un responsable de Higiene y Seguridad, quien deberá ser un profesional matriculado en la materia, presentado mediante una notificación formal por parte del Contratista. La supervisión en obra de la Higiene y Seguridad del Trabajo será de tiempo completo, salvo en los casos en que se indique lo

contrario y/o por el hecho de destinar el Comitente un Supervisor de Higiene y Seguridad en obra. En estos casos, se acordará la forma en que se coordinarán los Servicios de Higiene y Seguridad del Comitente y del Contratista.

Los elementos de protección para todo el personal, serán como mínimo: casco, calzado de seguridad, anteojos de seguridad incoloros y guantes de protección y todo otro elemento que sea necesario, según los riesgos de las tareas. Se deberá llevar registro de la entrega de estos elementos en una ficha individual preparada para tal fin, la que estará en el pañol de obra a disposición del Comitente y de eventuales inspecciones que pudieran ser llevadas a cabo por organismos oficiales o A.R.T.

Servicios sanitarios, vestuarios con taquillas y comedor para el personal, con adecuadas condiciones de higiene y según la cantidad y ubicación del personal en obra.

Certificación de estado y capacidad de toda grúa u otro equipo o elemento para el izaje y/o transporte de cargas que el Contratista emplee o contrate para su uso en la obra. Este documento deberá ser emitido por un ingeniero matriculado con incumbencia en la materia.

Tableros eléctricos deben contar con protección térmica y diferencial y derivación a tierra. La distribución eléctrica deberá hacerse a través de cables para intemperie y las conexiones mediante fichas normalizadas.

La enunciación precedente no es taxativa sino enunciativa de aspectos relevantes, no eximiendo al Contratista de cumplir con todas las exigencias que establecen las normas vigentes.

### **1.6.7.3 Incumplimientos**

Ante el incumplimiento de alguno de los Requisitos de Higiene y Seguridad aquí establecidos, y de los particulares pautados para la obra, el Contratista será intimado formalmente para su corrección mediante Orden de Servicio.

El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la Ley de Seguridad e Higiene N° 19.587, del Decreto 351/79 y de todas las normas conexas.

En particular, deberá observar todas las disposiciones del Decreto 911/96 “Reglamento para la Industria de la Construcción”.

Al efecto, presentará conjuntamente con su oferta el programa de prevención a desarrollar, la capacitación prevista, el reglamento interno en la materia y la organización del Servicio de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Mensualmente entregará a la Inspección la información estadística sobre accidentes y enfermedades de trabajo.

Ante el incumplimiento de estas disposiciones, la Inspección suspenderá la certificación de los trabajos.

Sin perjuicio de las estipulaciones precedentes, el Contratista deberá mantener indemne al Comitente ante cualquier reclamo que se le plantee a la misma por incumplimiento del Contratista y/o sus subcontratistas de las normas de Higiene y Seguridad del Trabajo.

### **1.6.7.4 Orden y Limpieza**

Los trabajos serán entregados completamente limpios y libres de materiales sobrantes y residuos. La obra se mantendrá limpia y ordenada por el Contratista durante todo el transcurso de la misma.

Los residuos materiales provenientes de demolición y los sobrantes de construcciones o montajes efectuados por el Contratista serán transportados y depositados por el mismo en los sitios que indique la Inspección.

El Contratista deberá realizar los trabajos con la menor afectación posible al Medio Ambiente. Para ello, adoptarán medidas necesarias de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones emitidas por las autoridades provinciales en la materia.

El Contratista establecerá los componentes ambientales que se afectarán, identificando las operaciones que pudieran causar impactos negativos y las acciones necesarias para su eliminación, mitigación, remediación o compensación. Será responsabilidad del Contratista ejecutar por sí mismo o por terceros aprobados por

la Inspección, las acciones que correspondan y toda otra acción impartida fehacientemente por la Inspección, para la mejor reducción de los efectos ambientales. Deberá contemplar tanto las acciones directas que se desarrollen por medio de los trabajos como también los efectos tales como limpieza de las obras, eliminación de residuos, control de la contaminación, de olores, manejo de residuos peligrosos, prevención de incendios, etc.

#### **1.6.7.5 Responsabilidades**

El Contratista asumirá todas las responsabilidades por el cuidado y protección ambiental, situación que no concluirá con la finalización de los trabajos. Cumplirá con toda la legislación ambiental nacional y de la Provincia de Santa Cruz, así también como las disposiciones municipales.

El costo de estos trabajos se encuentra incluido dentro de los Gastos Generales del Contrato y el Comitente no reconocerá suma adicional alguna por tales conceptos.

Al sólo efecto de facilitar el conocimiento de los aspectos a tener en cuenta se adjunta un listado no taxativo de los mismos:

- Control del suelo extraído y/o acopiado evitando se desparrame o disemine fuera de la zona afectada por la obra.
- Realizar una adecuada planificación preconstructiva para coordinar acciones conjuntas con los medios de transporte público, a fin de implementar un sistema de desviación de tránsito en los casos que sea necesario y poder comunicarlos con la debida anticipación a los usuarios.
- Señalizar explícitamente la obra (carteles, vallados, etc.), mantener balizamientos nocturnos, sereno o personal de custodia.
- Recursos hídricos subterráneos: cuando se deban desarrollar actividades de depresión de la napa freática, el agua extraída deberá ser conducida y canalizada, evitando enlagnamientos y otro tipo de estancamiento.
- Se debe preservar la integridad de los arbustos y los árboles. En caso de extracciones inevitables, se revegetará el lugar a la brevedad, una vez finalizados los trabajos, dejándolo en las mismas o mejores condiciones en que se encontraba antes de iniciar las tareas de construcción.
- Promover una rápida y adecuada restauración definitiva de las condiciones post- construcción. Restaurar a su estado original la infraestructura existente.
- Control de polvo. Se deberá evitar la presencia de polvo en cantidad excesiva en la atmósfera mediante un cuidadoso manipuleo de los materiales pulverulentos, barrido y el eventual riego controlado a fin de evitar la formación de barro sobre las calzadas afectadas o adyacentes.
- Control de humos: se deberá controlar los sistemas de combustión interna de los motores de las máquinas empleadas, a fin de mantener la emisión de humo por parte de las mismas dentro de los parámetros aceptados por la reglamentación vigente. Todo vehículo, equipo y maquinaria pesada a utilizar durante la ejecución de la obra, deberá contar con la Revisión Técnica Obligatoria vigente, que verifique el buen estado mecánico y de carburación, a fin de reducir las emisiones.
- Derrame de combustibles y lubricantes: se deben extremar las precauciones para evitar derrames.
- Limitar la carga máxima de los camiones. Evitar que las maquinarias pesadas o los camiones con carga se desplacen por vías deterioradas; la circulación de maquinarias y equipos deberá realizarse exclusivamente dentro de los límites de trabajo, disminuyendo los movimientos durante las horas pico de tránsito a fin de minimizar el riesgo de accidentes.
- Control de ruidos: se mantendrá el nivel de ruidos dentro de los valores propios de una obra de las características que presenta la misma, considerando que se van a emplear camiones y equipo pesado de construcción. Las máquinas empleadas deberán poseer los sistemas de mitigación de ruido originales de fábrica en perfecto funcionamiento.
- Control de residuos: los obradores y espacios afectados por las obras deberán ser mantenidos de manera permanente, limpios y ordenados, evitando la acumulación innecesaria de escombros y residuos en general. Los diferentes tipos de residuos se dispondrán conforme lo indicado por la reglamentación vigente. Además deberá planificar adecuadamente el obrador garantizando provisión de agua potable, disposición de efluentes sanitarios y domésticos en forma separada y con el tratamiento adecuado, colocación de baños químicos garantizando una frecuencia adecuada de limpieza; instalar cámara séptica y cloración.

- Control de productos químicos: se deberá prestar especial atención a la manipulación y disposición de los productos químicos tales como solventes, adhesivos o resinas, que puedan utilizarse en la obra o acopiarse en obradores o depósitos.
- Control de olores: cuando se efectúen tareas que puedan diseminar olores molestos, se adoptarán las medidas de contención necesarias con anterioridad a las mismas. Se deberá evitar la diseminación de aerosoles, gases o vapores de cualquier naturaleza que puedan afectar la salud humana.
- Prevención y protección contra incendios: tanto en los obradores y depósitos de materiales como en las áreas de trabajo, se mantendrá un permanente cuidado a fin de evitar se inicie un incendio y se poseerán los elementos de extinción de los mismos acordes con el tipo de riesgo. *Se pondrá especial atención a los espacios a recorrer para alcanzar los elementos de extinción.*

## **2. DE LOS MATERIALES**

### **2.1 CLÁUSULAS COMUNES**

#### **2.1.1 CALIDAD**

En los casos previstos en este Pliego o en el P.E.T.P., los materiales a aprobar serán sometidos a ensayos y análisis por cuenta del Contratista, en laboratorios de prestigio y aprobados por la Inspección.

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, antes 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 de todos los materiales que deban utilizarse. Los resultados de dichos ensayos y análisis se considerarán 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 costos de remoción, rectificación y reconstrucción o reparación de dicho 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 esté en uso.

En cualquier momento, después de haber sido aprobados los materiales, la Inspección podrá disponer la ejecución de ensayos de vigilancia y el Contratista deberá entregar las muestras requeridas.

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.

#### **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 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 Trabajos. Sólo 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.

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

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 del caso.

El traslado de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidará 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.

## 2.2 CLÁUSULAS ESPECÍFICAS

### 2.2.1 HORMIGONES PARA LAS OBRAS

#### 2.2.1.1 Generalidades

Se entiende por hormigón de cemento, en adelante hormigón, al material que se origina por el endurecimiento de la mezcla íntima y en proporciones determinadas, de cemento, agregado fino, agregado grueso, aditivos (en ciertos casos) y agua.

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones, y la toma y ensayos de muestras de los mismos, deberán cumplir con el reglamento CIRSOC 201-2005: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos.

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

##### 2.2.1.1.1 Cementos

Los cementos a utilizar serán del tipo Portland, de marcas aprobadas oficialmente y deberán responder a las exigencias del Reglamento CIRSOC, y a los requisitos de calidad contenidos en las Normas IRAM correspondientes:

- Cemento Portland normal: norma IRAM N° 1503
- Cemento Portland de alta resistencia inicial: norma IRAM N° 1646
- Cemento Portland puzolánico: norma IRAM N° 1651
- Cemento Portland altamente resistente a los sulfatos: norma IRAM N° 1669
- Cemento Portland resistente a la reacción álcali-agregado: norma IRAM N° 1671

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

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

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

Los cementos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con la Norma IRAM correspondiente a su tipo.

Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las características y condiciones que tenían en el momento de su recepción.

En caso en que la estructura de hormigón deba estar en contacto con agua de la napa o suelo, salvo que se especifique otra cosa, se empleará cemento Portland altamente resistente a los sulfatos, de marcas aprobadas oficialmente y según Normas IRAM N° 1669.

##### 2.2.1.1.2 Agregados finos:

Para los agregados finos en estructuras de hormigón simple o armado, rigen las condiciones especificadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y los requisitos establecidos en sus Anexos (Normas IRAM). Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas.

#### 2.2.1.1.3 Agregados gruesos:

Para los agregados gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado, rigen las condiciones especificadas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y los requisitos establecidos en sus Anexos (Normas IRAM) Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas

#### 2.2.1.1.4 Agua:

El agua de amasado y curado deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC y Anexos (Norma IRAM N° 1601). Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis que determinen su cumplimiento o no con las Normas indicadas.

#### 2.2.1.1.5 Aditivos:

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

#### 2.2.1.1.6 Acero para estructuras de hormigón armado:

Las barras y mallas de acero para armaduras responderán al Reglamento CIRSOC y Anexos (Normas IRAM – IAS).

Las barras serán de acero tipo ADN – 420.

Las mallas serán de acero tipo AM – 500.

### 2.2.1.2 Clasificación y Composición de los Hormigones:

Los hormigones a utilizar, serán de tipo H I ó H II, según lo establecido en el CIRSOC 201-2005. Como tipo H-I se denomina a los hormigones cuyas resistencias corresponden a las clases H-15 hasta H-20. Como tipo H II, se designa a los hormigones con resistencias correspondientes a las clases H-25 y superiores; y a todos los hormigones con propiedades y características especiales.

Clase de hormigón	Resistencia especificada a compresión $f'_c$ (MPa)	A utilizar en hormigones
H – 15	15	simples (sin armar)
H – 20	20	simples y armados
H – 25	25	Simples, armados y pretensados
H – 30	30	
H – 35	35	
H – 40	40	
H – 45	45	
H – 50	50	
H – 60	60	

Para todo lo concerniente a tipo de cemento; contenido mínimo y máximo de cemento para cada aplicación, agregados, aditivos y relación agua cemento máxima, rige todo lo establecido en el reglamento CIRSOC 201-2005.

La Inspección fijará el valor del asentamiento máximo del hormigón, según la Norma IRAM N° 1536, para cada sección de cada estructura.

Con suficiente anticipación respecto de la fecha de iniciación de las tareas de ejecución de las estructuras, y toda vez que cambie el tipo de los agregados o el origen del cemento, el Contratista entregará a la Inspección un informe técnico donde conste, para cada clase de hormigón a emplear en obra, las cantidades de cada uno de los materiales ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) necesarios para elaborar un metro cúbico de hormigón. Previa autorización de la Inspección, y bajo su inmediata supervisión, el Contratista realizará ensayos a escala de

obra con el fin de comprobar experimentalmente si, con el equipo y personal disponible y procedimientos a emplear en las operaciones normales de hormigonado, es posible producir los hormigones previstos.

No se autorizará la preparación de ninguna clase o tipo de hormigón, ni la ejecución de estructura alguna, si previamente no se ha dado cumplimiento a lo establecido en el párrafo anterior, con resultados que satisfagan las condiciones establecidas en esta especificación y demás documentos del proyecto.

### **2.2.1.3 Equipo**

Todo equipo o herramienta para la ejecución, transporte y colocación del hormigón para las obras, deberá ser aprobado por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones y agregados que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales. Será obligación de la Contratista, mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los elementos aprobados por la Inspección.

## **2.2.2 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS**

### **2.2.2.1 Descripción**

Este trabajo consistirá en la ejecución de mampostería de ladrillos, asentada sobre mortero, ejecutada de acuerdo a las presentes especificaciones, a lo indicado en los planos y/o en las órdenes de Servicio emitidas por la Inspección.

### **2.2.2.2 Materiales**

#### **2.2.2.2.1 Ladrillos:**

Se emplearán ladrillos comunes de las dimensiones standard de plaza. Los mismos deberán ser bien cocidos, con aristas bien definidas, de textura homogénea y color uniforme, libres de fisuras o cavernas, sin vitrificaciones ni rajaduras y, golpeados entre sí, deberán dar un sonido metálico.

Los ladrillos comunes, ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero de acuerdo al apartado 2.2.2.2.2. de este P.E.T.G., deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de ochenta kilogramos por centímetro cuadrado (80 Kg/cm<sup>2</sup>).

Los ladrillos prensados serán de estructura compacta, aristas vivas y caras planas, sin rajaduras ni rebabas. Estarán uniformemente bien cocidos, pero sin vitrificaciones y no deberán presentar núcleos calizos.

Los mismos, ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero de acuerdo al apartado 2.2.2.2.2. de este P.E.T.G. deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 Kg/cm<sup>2</sup>).

Los ladrillos a emplearse en las obras a construir deberán seleccionarse entre los de color más uniforme y formas más regulares. Tendrán las siguientes dimensiones promedio: largo 23,3 cm; ancho 10,9 cm; espesor 5,4 cm; tolerándose en más o menos un centímetro en el largo y medio en las restantes dimensiones.

#### **2.2.2.2.2 Morteros:**

Los materiales a utilizarse en la preparación de los morteros cumplirán las exigencias establecidas en las siguientes normas:

- Cemento norma IRAM N° 1503
- Cemento de alta resistencia a los sulfatos (para mampostería enterrada) norma IRAM N° 1669
- Cal hidráulica norma IRAM N° 1508
- Agregado fino norma IRAM N° 1512
- Agua norma IRAM N° 1601

Se utilizarán los siguientes dosajes, en partes en volumen, de material seco y suelto:

	Cemento	Cal hidráulica	Agregado fino
Para asiento de ladrillos	½	½	3
Para toma de juntas	1	-	3

#### 2.2.2.2.3 Equipo:

El equipo necesario para llevar a cabo los trabajos deberá ser aprobado previamente por la Inspección, quien podrá exigir las modificaciones o agregados al mismo que estime conveniente para la realización de la obra de acuerdo con las reglas del arte y dentro de los plazos contractuales.

Será obligación del Contratista mantener en satisfactorias condiciones de trabajo los equipos y elementos constructivos aprobados por la Inspección.

### 2.2.3 MATERIALES PARA RELLENOS

#### 2.2.3.1 Tierra

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

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

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

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

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

#### 2.2.3.2 Arena

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

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

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

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

#### 2.2.3.3 Grava

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

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

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

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

## 2.2.4 MEZCLAS PARA RELLENOS

### 2.2.4.1 Arena – Cemento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.2.4.2 Suelo – Cemento**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **2.2.5 CAÑERÍAS PARA CONDUCCIÓN DE DESAGÜES CLOACALES O PLUVIALES CON Y SIN PRESIÓN INTERNA**

### **2.2.5.1 Generalidades**

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

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

### **2.2.5.2 De fundición dúctil**

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

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

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

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

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

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

**Caños:**

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

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

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

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

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

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

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

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

- Resistencia Mínima a la tracción, según Norma ISO 2531 42 kg/mm<sup>2</sup>
- Alargamiento mínimo a la rotura, según Norma ISO 2531
- hasta 1.000 mm de diámetro 10%
- más de 1.000 mm 7%

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

#### **Piezas de Ajuste:**

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

#### **Juntas de Caño:**

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

##### *Juntas Automáticas (espiga–enchufe):*

Serán autocentradas. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113048 o a la Norma ISO 4633.

##### *Juntas de Brida:*

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

Las bridas serán:

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

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

### **Piezas Especiales y Accesorios**

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

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

### **Revestimiento Interior**

Las superficies interiores del caño de fundición dúctil deberán limpiarse y revestirse con mortero de cemento; y sellarse de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ISO 4179, revestido a su vez con una pintura epoxi de 1,4 mm de espesor. Durante la aplicación del revestimiento, los caños se deben mantener en una condición circular. La máquina para aplicar el recubrimiento debe ser tal que se haya usado exitosamente en un trabajo similar. Si el revestimiento es dañado o encontrado defectuoso en el lugar de entrega, las piezas dañadas o partes no satisfactorias deberán reemplazarse con un revestimiento que satisfaga lo requerido en el contrato.

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

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

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

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

- Solución de hidróxido de amonio al 10 %
- Solución de ácido cítrico al 10 %
- Aceite comestible
- Solución de detergente al 2,5 %
- Aceite mineral (densidad 0.83–0.86)
- Solución de jabón al 1 %
- Solución de carbonato de sodio al 5 %
- Solución de cloruro de sodio al 10 %
- Solución de ácido sulfúrico al 2.5 % y al 5 %
- Solución saturada de ácido sulfúrico al 2.5 %

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

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

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

### **Revestimiento Externo de Cañerías Enterradas**

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

- Capa de cinc metálico y pintura bituminosa según Norma ISO 8179.
- En casos especiales o cuando se indique en los Planos de Proyecto un complemento de protección contra la corrosión consistente en un revestimiento tubular de polietileno de 200mm según Norma AWWA C105 o ISO 8180.

### **Revestimientos Externos de Cañerías Expuestas**

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

- Dos manos de fondo anticorrosivo a base de cromato de cinc, óxido de magnesio, resinas epoxi y endurecedores adecuados, espesor mínimo 40 µm, aplicada a pincel, soplete o rodillo.
- Dos manos de revestimiento de terminación para mantenimiento industrial a base de resinas epoxi, espesor mínimo 120 µm, aplicadas a pincel, soplete o rodillo.

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

#### **2.2.5.3 De Policloruro de vinilo no plastificado (PVC)**

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

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

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

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

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

Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las Normas, según corresponda. Dichos ensayos de materiales serán por cuenta y cargo del Contratista. La Inspección podrá presenciar todos los ensayos

efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo no se atrase por motivos de simple conveniencia de la misma.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Las piezas especiales de PVC serán de tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cada pieza especial estará claramente para identificar su tamaño y clase de presión.

#### **2.2.5.4 De Poliéster reforzado con fibra de Vidrio (PRFV)**

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

Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanquidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ANSI/AWWA C-950 “Caños de fibra de vidrio para presión” y ASTM D 3754, “cañería para uso cloacal a 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 (2) 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 y ASTM D 3754. La presión de prueba en fábrica será dos veces la máxima presión de trabajo.

El Contratista proveerá la cañería de PRFV para conducciones sin presión interna, completa, de conformidad con la Norma ASTM D3262/87 “Especificación para caños de PRFV para Cloacas” y las presentes especificaciones.

El Contratista garantizará que los caños y otros productos o materiales suministrados, están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

Todos los caños podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación.

El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito, la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos con quince (15) días de anticipación.

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

Todo material empleado para fabricar el caño será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará los ensayos bajo su cargo.

La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Se probará el caño para determinar sus dimensiones, constante de rigidez de los aros, aplastamiento, y estanquidad de las juntas, de acuerdo a lo requerido por la Norma ASTM D 3262. Se presentará un informe de estos resultados.

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. 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 del Contratante. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para el Contratante.

#### *Caños y Piezas especiales:*

Los caños deberán ser del diámetro y la clase indicada en los planos de proyecto, y deberán suministrarse 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 de 2500 N/m<sup>2</sup>. El fabricante tendrá a su cargo el diseño del espesor real de la pared de acuerdo con la Norma AWWA Manual M-45. Para la determinación de la resistencia del anillo a flexión a largo plazo, se empleará el procedimiento de la Norma ASTM D-3681, usando una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> IN. La presión mínima de los caños será de 2,5 bares. Los extremos de todo caño cortado del caño, deberán recubrirse y sellarse con resina, en la forma recomendada por el fabricante de los caños.

Para las uniones, salvo que se indique lo contrario en los planos detallados del proyecto, se usará junta tipo espiga-enchufe o tipo manguito. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.047-1974 o a la Norma ISO 4633-1983.

Las piezas especiales y accesorios serán moldeados en conformidad con la Norma ASTM D 3262.

Para las conducciones a presión, la presión interna mínima de los caños, será de 6 bar, y las piezas especiales serán de fundición dúctil o de acero. Las piezas de fundición dúctil responderán a la Norma ISO 2531-1991 y el sistema de unión a la cañería de línea será a espiga y enchufe o por brida. Las piezas de acero responderán a lo especificado en el punto “Caños y piezas especiales de acero”, y el sistema de unión a la cañería de línea será por brida o mediante junta flexible.

### 2.2.5.5 De Polietileno de alta densidad (PEAD)

El Contratista proveerá cañerías 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.

Para conducciones sin presión interna, el Contratista proveerá la cañería de Polietileno de Alta densidad (PEAD) completa, de conformidad con la Norma IRAM 13486 “Tubos y accesorios de Polietileno de alta densidad para desagües cloacales”, referencia Norma ISO 8772.

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

Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará por escrito a la Inspección de Obras, la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos quince (15) días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento. Mientras dure la fabricación del mismo, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

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

#### 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 diámetro nominal (DN) será coincidente con el diámetro externo. El material base tendrá un MRS (Minimum Required Strength) de 8MPa o 10 MPa, más conocido como PE80 o PE100 (según ISO 9080), remitirse a la tabla N° 1 de la 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  $\leq 250$ mm será el que se detalla a continuación (ver tabla 4 de Norma IRAM 13485)

Diámetro Nominal	Presión Nominal	Tipo de Polietileno	Standard Dimensional Rate
DN63 a DN250	PN10	PE80	SDR 13,6

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).

Cuando se utilice cañería de PEAD para instalaciones con equipos de tunelería direccional 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.) La cañería de Polietileno de Alta densidad para cañerías con y sin presión interna, se empleará para diámetros de 400 mm y mayores. El diámetro nominal será el diámetro externo.

#### *Piezas Especiales:*

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 (ramales, curvas, reducciones, etc) según las recomendaciones y requerimientos del fabricante.

#### *Uniones-Juntas:*

Podrán utilizar juntas tipo espiga-enchufe, uniones soldadas por electrofusión o bien por termofusión. En las juntas por espiga y enchufe la formación del enchufe se hará mediante calibrado interior, los aros de goma responderán a la Norma IRAM N° 113.047-1974 o a la Norma ISO 4633-1983.

El sistema de uniones fijas comprende la soldadura o termofusión a tope, método utilizado para la unión de tubos entre sí, y la electrofusión utilizada para la unión de accesorios o tubos entre sí (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.

Las personas responsables de la unión de tubos y accesorios deberán estar calificados, 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 verifique 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 y colapsado.

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.

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, que son:

- Control no destructivo: La metodología para las uniones realizadas con el método de fusión a tope, se basan 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.

- Ensayo destructivo: 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.

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 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. Los caños no deberán ser expuestos a la luz del sol. En apilados individuales no se superará la altura de 1,00 m. para empaquetados la altura podrá alcanzar los 3,00 m. como máximo

#### *Sistemas Removibles:*

Se consideran como piezas removibles, las uniones con adaptadores y bridas deslizantes utilizadas en válvulas, toma especial y transiciones en otros materiales. (PVC, H° D°, acero, etc). En general, las uniones de este tipo deberán evitarse, utilizándose solo en aquellos casos que no fuera posible la unión fija.

#### **2.2.5.6 De Acero y piezas especiales**

El Contratista deberá calcular los caños y las piezas especiales de acero teniendo en cuenta las cargas y demandas que deban resistir. Los caños y las piezas especiales de acero, serán construidas con chapa de acero al carbono de calidad no inferior a la correspondiente a la norma SAE 1020 y estarán soldadas eléctricamente por el sistema de arco sumergido, tanto interior como exteriormente, efectuándose los cordones con máquinas automáticas, salvo en los casos en que por la dificultad de la ejecución del proceso o por la inaccesibilidad del lugar del cordón, la Inspección permita la ejecución del proceso en forma manual.

El Contratista deberá presentar para su aprobación, la memoria de cálculo y los planos de detalle de los caños y piezas especiales de acero, debiendo indicar el proveedor para su posterior Inspección en fábrica.

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

La cañería consistirá de un cilindro de acero, revestido interior y exteriormente en taller o en campo.

El recubrimiento interior será de mortero de cemento o epoxy líquido. El revestimiento tendrá superficies internas suaves y densas, sin fracturas, agrietamiento irregular ni asperezas. El espesor mínimo de revestimiento tendrá los siguientes valores, con una tolerancia de más o menos 25 %:

Diámetro Nominal de la Cañería (mm)	Espesor del Revestimiento (mm)
100-300	5,0
350-400	6,5
450-600	9,0
Más de 600	14,0

**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 resecado 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 Epoxi 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 µm. Dos manos de pintura epoxi sin solventes, apta para estar en contacto con agua potable, espesor mínimo por mano de 120 µm, 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 caños y piezas especiales que se instalen enterrados llevarán un revestimiento exterior de epoxy líquido, esmalte de alquitrán o cinta tipo polyguard.

**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. 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. 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 1042 NIO.

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.

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.

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

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

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 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.

Todos los requisitos con respecto al espesor, aplicación y rectificación del revestimiento específico para caños rectos se aplicarán a las piezas especiales.

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.

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

Las juntas y piezas especiales, llevarán el mismo recubrimiento interno y externo indicado para los caños.

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

*Las Juntas de Espiga y Enchufe con Aros de Goma:* para las uniones espiga y enchufe con aros de goma, la luz entre las uniones serán 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 de Bridas:* Las bridas responderán a las Normas ISO N° 2531 e ISO N° 7005-2. Los bulones serán de acero clase 8.8 (ISO R-898/78) o grado 5 (SAE J429h) o acero al carbono calidad mínima ASTM A-193-B.

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

Las dimensiones y roscas serán métricas.

El taladro será de PN10 respondiendo a las Normas ISO 2531 e ISO 7005-2.

## 2.2.6 DISPOSITIVOS DE ACCIONAMIENTO, CONTROL Y PIEZAS ESPECIALES

### 2.2.6.1 Válvulas

#### 2.2.6.1.1 Válvulas esclusas

El Contratista entregará válvulas esclusas, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Deberá así mismo presentar planos de detalle para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento; y una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

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

Una válvula esclusa está constituida, con elementos esenciales como:

- Un cuerpo en forma de “T” de fundición dúctil GGG-50 según DIN 1693, o grado 500-7 según ISO 1083, con dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción, asegurando la continuidad hidráulica y mecánica.
- Compuerta de fundición dúctil, recubierta en elastómero EPDM con proceso de vulcanizado. La compuerta asciende y desciende engranando una tuerca de bronce en el eje. Cuando la compuerta está totalmente abierta, la misma debe quedar embutida totalmente dentro de la tapa de la válvula permitiendo un paso total de la vena líquida, no admitiéndose ningún tipo de estrechamiento de la sección de paso. En el cuerpo de la válvula no debe haber asientos, produciéndose el cierre mediante deformación de la compuerta contra el cuerpo de la válvula en todo su perímetro.
- Eje de maniobra de acero inoxidable forjado en frío, según Norma DIN X 20 Cr13, roscado a una tuerca fijada al obturador, sobre la que actúa, produciendo el desplazamiento sobre un soporte.
- Tapa de fundición dúctil: elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el eje.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa y entre ésta y el eje.

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

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

Las bridas y orificios responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997 / DIN 2501)

Las válvulas esclusas a instalar en contacto con el terreno responderán a los lineamientos de la Norma DIN 3352 / NFE 29324 y serán aptas para una presión de trabajo de 16 Kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique. La longitud responderá a lo indicado en la Norma DIN 3202 apartado 1 F5, o su equivalente ISO 5752 serie 15.

El accionamiento de las válvulas será, salvo expreso requerimiento del Comitente, directo y de índole manual.

Con la finalidad de operar las válvulas éstas contarán con un sobremacho, con sentido de giro antihorario para la maniobra de cierre. La apertura y cierre no demandará, por parte del operario, la aplicación de esfuerzo mayor que 15 kg. 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.

El diseño de las válvulas será tal que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación.

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

Las válvulas podrán instalarse alojadas en registros o cámara accesibles, 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 enterada en que se suprimirá esta pieza, anclándose el cuerpo de la válvula.

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

#### 2.2.6.1.2 Válvulas mariposa

El Contratista proveerá e instalará válvulas mariposa completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de taller para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento; y una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

Una válvula mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

Se dice “de seccionamiento” cuando permite o interrumpe la circulación de fluido, según que este abierta o cerrada. Se dice “de regulación” si permite regular o ajustar las características caudal–presión del circuito a las diversas condiciones de servicio.

Una válvula de mariposa está constituida, como elementos esenciales, por:

- Un cuerpo, compuesto por una parte central prolongada a uno y otros extremos por partes tubulares cilíndricas que terminan en bridas.
- Obturador, de forma circular y superficie hidrodinámica de seccionamiento o regulación del fluido.
- El eje que podrá ser único o formado por dos semiejes. En este caso, uno será de arrastre, al que acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación.

Las válvulas deberán cumplir, con la Norma ISO 5752 Serie 14, o con la Norma AWWA C–504 y serán del mismo diámetro que la cañería. Serán del tipo de doble brida, con asiento aplicado en el disco, de cierre hermético. Las válvulas podrán ser de cuerpo largo o corto a menos que se indique lo contrario. El sistema de estanqueidad del eje debe ser estándar de empaque tipo en V (split–V type) u otro aprobado. El pasaje interior no deberá tener excesivas obstrucciones o salientes.

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

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

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

Cuando se indique la instalación se realizará con un carrete de desmontaje.

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

Para las válvulas de 500 mm de diámetro y mayores se instalará en paralelo una válvula esclusa que oficiará de by–pass, según se indique en los planos de proyecto.

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

#### 2.2.6.1.3 Válvulas de aire

El Contratista proveerá e instalará válvulas de aire, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo, deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de detalle para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento; y una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

Las válvulas de aire serán de fundición dúctil.

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

**Válvulas de aire para Cloaca:** Estas válvulas dejarán ventilar los gases acumulados durante la operación del sistema. Dichas válvulas deberán tener un vástago y cuerpo flotante largo para minimizar su atascamiento. Serán diseñadas para una presión mínima de trabajo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

Cada válvula de aire para Cloacas debe tener los siguientes accesorios, completamente ensamblados en la válvula:

- Válvula de Cierre a la Entrada
- Válvula de Purga
- Válvula de Lavado
- Manguera para lavado
- Acoplamiento Rápidos

Las válvulas de aire deberán instalarse en cámara en los puntos o localizaciones altas en un sistema de caños y donde fuera indicado.

Todas las válvulas se deben instalar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

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

#### 2.2.6.1.4 Válvula de retención

El Contratista deberá proveer válvulas de retención, y accesorios, completas y funcionando, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos epoxi, ajustar, y ensayar todas las válvulas y accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de detalle para todas las válvulas y mecanismos de accionamiento; y una declaración certificando que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

Cuando se instalen válvulas enteradas éstas deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

**Válvulas de Retención Oscilantes:** Las válvulas oscilantes deberán tener una palanca exterior accionada por resorte o contrapesos según la Norma ANSI/AWWA C508. Salvo que en los planos se indique lo contrario, deberá ser diseñada para una presión de trabajo de 6 Kg/cm<sup>2</sup> y tener una abertura que permita pasar todo el caudal del caño. Deberán tener una cubierta que provea acceso a la clapeta u obturador.

- El cuerpo de la válvula y la cubierta deberán ser de fundición dúctil. Las bridas en los extremos según Norma ISO 2531 e ISO 7005-2.
- El obturador o clapeta debe ser de fundición dúctil, o bronce según Norma ASTM B 62.
- El asiento y anillos de la válvula deben ser de bronce según Norma ASTM B 62 o B 148.
- El pasador deberá ser de bronce o acero inoxidable.

**Válvula de Retención con Resorte Interno:** Las válvulas de retención con resorte interno para bombas de desagües deben permitir el flujo del medio y ser del tipo de vástago accionada por resorte. Las válvulas se diseñarán para presiones de trabajo no inferiores de 6 Kg/cm<sup>2</sup> a menos que se indique lo contrario en los planos de proyecto.

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

El obturador y el vástago serán de bronce según la Norma ASTM B 584. El vástago tendrá dos puntos de soporte o apoyo. El apoyo del lado contrario al flujo de la corriente será de bronce u otro cojinete de material adecuado, para proveer una operación suave.

La guía del vástago debe estar firmemente sujeta al cuerpo de la válvula para prevenir su deslizamiento a los caños adyacentes. Para ello debe ser fundida conjuntamente con el cuerpo, ó atornillada al mismo. En su defecto, el fabricante de las válvulas deberá suministrarlas con bridas compatibles con los caños adyacentes y sus revestimientos. Las bridas propuestas deberán ser parte del plano de detalle.

**Válvulas de Retención de Bola:** Estas válvulas se utilizarán para cloaca. Serán de bola metálica de elastómero y tornillería de acero inoxidable. Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

El cuerpo será de fundición dúctil GGG-40 según DIN 1693, con recubrimiento interior y exterior por empolvado de epoxi (procedimiento electrostático), aplicada según DIN 30677; y dos juntas o extremos de unión de doble brida a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta.

Las válvulas a instalar serán aptas para una presión de trabajo de 10 Kg/cm<sup>2</sup> o la que se indique. La longitud responderá a lo indicado en la Norma DIN 3202 – F6.

Las bridas y orificios responderán a los lineamientos de la Norma ISO 7005-2 (BS EN 1092-2:1997 / DIN 2501).

Contendrán una tapa de junta alojada que sea fácilmente desmontable para facilitar su mantenimiento.

### **2.2.6.2 Piezas especiales**

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

El Contratista proveerá e instalará todas las piezas especiales que sean necesarias, completas, de acuerdo con la documentación contractual. Así mismo deberá proveer todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesarios para instalar, aplicar los revestimientos, ajustar, y ensayar todas las piezas especiales de acuerdo a los requerimientos del contrato. También deberá presentar planos de detalle para todas las piezas especiales no tipificadas o de fabricación especial; y una declaración certificando de que todas las válvulas, otros accesorios y materiales suministrados bajo esta sección están de conformidad a los estándares de calidad requeridos.

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

Las piezas especiales para cañerías de PVC serán de fundición dúctil y responderán a la Norma ISO 2531. Las juntas serán las adecuadas para este material. Podrán utilizarse piezas especiales de PVC siempre que sea una pieza única moldeada por inyección, no se admitirán piezas compuestas por pegado o soldado. Las piezas especiales de PVC cumplirán con las mismas especificaciones que los caños rectos.

Cuando en los planos de proyecto se indique la instalación de tapones en los ramales de derivación para cañerías futuras estos serán de brida ciega.

Para tapones mayores de DN 300 la brida ciega se colocará dentro de cámara y su aro de empotramiento deberá ser calculado por el Contratista.

Para todas las piezas de diseño y fabricación especial se admitirá el uso de acero.

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

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

La correspondencia entre los elementos interrelacionados debe ser claramente indicada en los planos de ejecución.

### **3. DE LA EJECUCIÓN**

#### **3.1 EXCAVACIONES Y RELLENOS**

##### **3.1.1 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; la clasificación, estibaje, conservación y transporte de los materiales extraídos, ya sea que estos se acondicionen en la proximidad de la obra o que deban ser transportados a sitios alejados; enmaderamiento, entibaciones y apuntalamiento; la provisión, hinca y extracción de tablestacados y apuntalamiento de estos en caso necesario; la prestación de enseres, equipos, maquinarias y otros elementos de trabajo; las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos; la eliminación del agua de excavaciones, la depresión de las napas, el bombeo y los drenajes; 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; el material especial de relleno, si fuese necesario; el relleno de las excavaciones con apisonamiento y riego; el abovedamiento del terreno donde no hubiese pavimento; el depósito, transporte y desparramo de los materiales sobrantes una vez efectuados los rellenos y todas las eventualidades inherentes a esta clase de trabajos.

##### **3.1.2 SONDEOS Y EXCAVACIONES EXPLORATORIAS**

Con anterioridad a formular su oferta el Oferente deberá, a su exclusivo cargo, inspeccionar, evaluar y /o estudiar y realizar verificaciones de las estructuras; de geotécnica del terreno en que se implantarán las mismas, incluyendo el suelo y el subsuelo, posición de la napa freática y subterránea si fuera necesario; obstáculos sobre nivel y subterráneos; estabilidad de taludes; etc. Debiendo tomar conocimiento de las informaciones necesarias para la correcta ejecución de la obra, de las condiciones climáticas zonales tales como las lluvias, vientos, regímenes de los cauces naturales y artificiales, tipo de suelo y todos los datos que puedan influir en los trabajos, en su costo, en su ritmo y/o duración.

No se admitirá, en consecuencia, reclamo posterior de ninguna naturaleza basado en falta absoluta o parcial de informaciones; ni podrá aducir a su favor la carencia de datos en el proyecto y/o documentación de la obra.

El Contratista deberá realizar estudios de suelos consistentes en sondeos a lo largo de las trazas de las cañerías a instalar, en los lugares donde se fundarán estructuras y en los terrenos en donde se ubicará las estaciones de bombeo. También deberá realizar estudios de calidad de los suelos provenientes de préstamos para rellenos.

A menos que la Inspección indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el propietario o responsable de la instalación en cuestión. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección para su verificación y archivo.

El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones existentes previamente a la iniciación de las obras; no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia.

El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente.

En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción, el Contratista deberá notificar a la Inspección por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección, el Contratista procederá a proteger y soportar dicha instalación.

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 resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 (catorce) días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares que el Comitente seleccione y tengan la aprobación de la Inspección. El Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 (quince) días antes de comenzar la Obra.

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.

El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección antes de que se llenen o retiren los mismos. El registro deberá presentarse a la Inspección dentro de los 5 (cinco) días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano conforme a obra y se llenarán inmediatamente los pozos; devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección. Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área y lugar de sondeo.

### **3.1.3 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.

### **3.1.4 EXCAVACIÓN PARA LA COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS**

#### **3.1.4.1 Perfil longitudinal**

El fondo de las excavaciones tendrá la pendiente y la cota que indiquen los planos respectivos o la que oportunamente fije la Inspección.

El Contratista deberá rellenar por su cuenta, con hormigón simple toda la excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa. Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento correspondiente.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de diez centímetros (10 cm) de espesor que se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o de instalar las cañerías.

Ya sea con excavación manual o mecánica, las zanjas a efectuar para la instalación de tuberías serán lo más rectas posibles en su trazado en planta y con la rasante uniforme.

La tubería no se apoyará sobre el fondo de la zanja, sino que se colocará sobre el lecho de asiento, el cual será de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y de material aprobado por la Inspección para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará de que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello no fuera posible, se compactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a  $0,5 \text{ Kg/cm}^2$ , deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en el retiro de material indeseable y la colocación de otro seleccionado, como arena y/o grava, con la aprobación de la Inspección. La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo original y posterior compactación.

Así mismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación del lecho de apoyo.

#### **3.1.4.2 Sistemas de trabajo**

El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare del análisis de los sondeos y excavaciones exploratorios.

En aquellos lugares donde las condiciones del suelo lo impusieren, deberán utilizarse entibaciones en la ejecución de excavaciones a cielo abierto. El costo de las mismas se considerará incluido en los precios unitarios de excavación.

En las excavaciones para cañerías se admitirá, si la consistencia del terreno y las condiciones técnicas lo permiten y a juicio de la Inspección, la ejecución en forma alternada de túneles y zanjas, en lugar de zanjas corridas, debiendo dejarse los túneles una vez rellenados, perfectamente consolidados.

En cada tramo en ejecución, la longitud de la excavación en túnel no superara el treinta (30%) por ciento de la longitud de excavaciones en zanja ni los túneles excederán de seis (6) metros de longitud cada uno, salvo autorización de la Inspección. La certificación se hará como si la excavación se hubiese efectuado a cielo abierto.

#### **3.1.4.3 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 el mismo proveerá para tal fin. El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, enmaderamiento, los laterales de la excavación como también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagote o depresión de napa 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.

Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera, la excavación de zanjas para cañerías y servicios se realizará a cielo abierto.

El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación; debiendo interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

El Contratista deberá determinar la necesidad de entibaciones o tablestacados, apuntalamientos, desagote, depresión de napa 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 los cañerías. Entregará copia a la Inspección, previo al inicio de los trabajos, de su plan (incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizadas) debidamente preparado y firmado por el

Representante Técnico. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que se efectúe el cumplimiento.

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. Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Inspección.

El fondo de la zanja se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección Perfil Longitudinal de las Excavaciones. Las excavaciones para las juntas de espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán en la forma necesaria descripta en la instalación de los caños respectivos.

Cuando la Inspección lo determine, se sobreexcavará hasta una profundidad mayor que la indicada en el Perfil Longitudinal. Luego se rellenará la zanja hasta la cota correspondiente.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de tipo y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, de modo de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva. Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera que sea el tipo de obra de contención ejecutada, el costo de provisión, hinca y retiro de las tablestacas, de los apuntalamientos y de las demás eventualidades inherentes, se considerará incluido dentro de los precios unitarios contratados para la excavación.

Los anchos mínimos de zanjas para los distintos diámetros de cañerías son los que se indican en la siguiente planilla:

<b>DN Diámetro de las cañerías (mm)</b>	<b>Bd Ancho de zanjas “guías” (mm)</b>	<b>Bd / DN</b>
Menores de 150	600	
150	600	4,00
200	600	3,00
250	700	2,80
300	800	2,50
350	800	2,30
400	800	2,00
450	900	2,00
500	900	1,80
600	1200	2,00
700	1400	2,00
800	1500	1,88

Los anchos que se consignan en la tabla se considerarán como la luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobrecanchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados. La profundidad que se adoptará para el cómputo será la que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural. Para la liquidación de excavaciones que deban alojar obras de mampostería, hormigón simple o armado, etc., se considerará la sección de mayor proyección en planta horizontal, de acuerdo con los planos respectivos y la profundidad que resulte de la medición directa con respecto al nivel del terreno natural, no reconociéndose sobrecanchos de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados ni por la necesidad de ejecutar encofrados exteriores para las obras de hormigón.

#### **3.1.4.4 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.

De ser necesario, el Contratista deberá instalar, operar y mantener bombas, caños, dispositivos y equipos de suficiente capacidad para mantener el área excavada como también las áreas de acceso libres de agua. El método utilizado deberá adaptarse a los tipos de suelo que atraviese la instalación, teniendo en cuenta que no deberán afectarse las construcciones aledañas. De ser necesario se empleará en todos los tramos o en algunos el método de depresión por puntas coladoras (Well-Point). Tal operación se mantendrá hasta que el área esté rellena a un punto en el que el agua no interfiera con la correcta colocación de los caños y sus componentes o los rellenos. El Contratista deberá obtener la aprobación de la Inspección antes de suspender la operación de desagote.

El agua proveniente de la depresión de napa se podrá descargar en los pluviales o en un curso de agua superficial.

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

Los drenes que se construyan, de ser necesario, a lo largo de la excavación serán especialmente diseñados para tal finalidad. Los mismos se construirán en el fondo de la excavación y tendrán la sección suficiente para lograr las condiciones enunciadas en el párrafo primero. Estarán constituidos por caños perforados colocados a junta seca y rodeados de una capa de canto rodado o por cualquier otro método eficaz que proponga el Contratista y sea aprobado por la Inspección.

#### **3.1.4.5 Pasarelas provisionarias**

Para facilitar el tránsito se colocarán planchadas provisionarias destinadas a permitir el tránsito de vehículos; y pasarelas provisionarias de 1,20 metros de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas, para tránsito peatonal. El costo de estas pasarelas, se considerará incluido en los precios unitarios de las excavaciones.

#### **3.1.4.6 Drenaje**

El Contratista deberá, de ser necesario, mantener un sistema de drenaje dentro y a través del sitio o lugar de trabajo. Se permitirán represas temporales hechas con tierra, bolsas de arena, concreto asfálticas u otro material permitido para proteger el área de trabajo, siempre que su uso no cree una situación peligrosa. Dichas represas se removerán del sitio una vez que no sean necesarias.

#### **3.1.4.7 Depósito provisorio de los materiales de excavaciones**

La tierra o material extraído de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en el sitio más próximo a ellas que sea posible; y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección pudiera evitarse.

Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisionarios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aun cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamos ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para el Comitente y tan solo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamos.

#### **3.1.4.8 Materiales sobrantes**

El material sobrante de las excavaciones y luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista, a los lugares que oportunamente indique la Inspección, hasta una distancia máxima de 5 km del emplazamiento de las obras.

La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será por cuenta del Contratista y su costo se considera incluido dentro del precio de la excavación.

Antes de formular su oferta, los interesados deberán efectuar las averiguaciones del caso a fin de comprobar el lugar, estado o particularidades de los accesos exactos de descarga de material, ya que posteriormente no se admitirán reclamos de ninguna naturaleza.

El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas; la Inspección fijará por Orden de Servicio el plazo máximo para su alejamiento. Su incumplimiento dará lugar a las sanciones previstas en los Pliegos de Condiciones (Generales y/o Particulares), sin perjuicio del derecho del Comitente de disponer el retiro del material por cuenta y cargo de aquel.

### **3.1.4.9 Suelos Naturales y de Relleno**

#### **Clasificación de los Suelos Naturales**

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

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

#### **Clasificación y empleo de los suelos de relleno**

Para obtener una prolongada vida útil de las tuberías instaladas resulta esencial emplear el material de relleno apropiado, que provea el soporte adecuado durante la instalación de las mismas y asegure su capacidad de sustentación en el tiempo. La clasificación de los suelos empleados como relleno de excavaciones para la instalación de las tuberías se efectuará conforme el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos norma ASTM D2487 y se emplearán de acuerdo a las indicaciones del presente P.E.T.P., a las instrucciones de la Inspección, a las previsiones adoptadas en el Proyecto Detallado y a las recomendaciones de los respectivos fabricantes de las tuberías empleadas. Se tendrá en cuenta el tipo del suelo en función del porcentaje de finos según normativa ASTM C136 y la constancia de la densidad y la facilidad de compactación del suelo, mediante la evaluación del límite líquido. El material de relleno podrá ser el mismo suelo natural excavado cuando cumpla con las condiciones requeridas. Cuando ello no suceda el suelo natural deberá ser mejorado por el Contratista mediante su enriquecimiento por mezcla con aglomerantes y/o áridos apropiados hasta obtener un material apto para el relleno, o bien éste deberá aportar suelo seleccionado que cumpla con las condiciones señaladas. Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aun cuando no exista una partida específica.

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

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

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

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

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

- **GW:** Grava bien granulada y mezclas de grava con arena, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de material fino. El 50% o más queda retenido en el tamiz N° 4; más del 95% no pasa por el tamiz N° 200.
- **GP:** Grava pobremente graduada y mezclas de grava y arena, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de fino. El 50% o más no pasa el tamiz N° 4; más del 95% queda retenido en el tamiz N° 200.
- **SW:** Arena bien graduada y arenas gravosas, limpias, conteniendo o no pequeñas cantidades de fino. Más del 50% pasa el tamiz N° 4; más del 95% queda retenido en el tamiz N° 200.
- **SP:** Arena pobremente graduada y mezclas de arena con grava, limpias. Más del 50% pasa el tamiz N° 4; más del 95% no pasa por el tamiz N° 200.

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

- **GM:** Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo. El 50% o más es retenido por el tamiz N°4; más del 50% no pasa el tamiz N° 200.
- **GC:** gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y limo. El 50% o más es retenido por el tamiz N°4, más del 50% no pasa por el tamiz N°200.
- **SM.** Arena limosa, mezclas de arena y limo. Más de 50% o más es retenido por el tamiz N° 4; más del 50% es retenido por el tamiz N° 200.
- **SC.** Arena arcillosa, mezclas de arena y arcilla. Más del 50% pasa el tamiz N°4; más del 50% es retenido sobre el tamiz N° 200.

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

- **ML.** Limos inorgánicos, arenas muy finas, rocas pulverizadas, arenas finas o limosas o arcillosas. Límite líquido 50% o menos. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.
- **CL.** Arcillas inorgánicas, de medio o bajo índice de plasticidad, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas. Límite líquido 50% o menos. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.
- **MH.** Limos inorgánicos, limos o arenas finas conteniendo mica y/o diatomeas, limos elásticos. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.
- **CH.** Arcillas inorgánicas de alto índice de plasticidad. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.

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

- **OL.** Limos orgánicos y arcillas con limo orgánico de bajo índice de plasticidad. Límite líquido 50% o menos. El 50% pasa el tamiz N° 200.
- **OH.** Arcillas orgánicas de medio o alto índice de plasticidad. Límite líquido superior al 50%. El 50% o más pasa el tamiz N° 200.
- **PT.** Turba y/u otro suelo altamente orgánico.

#### **3.1.4.10 Rellenos**

El relleno no será volcado directamente sobre cañerías o estructuras. Tampoco se colocará hasta haber drenado totalmente el agua existente en la excavación, excepto cuando se trate de materiales para drenaje colocados en sectores sobreexcavados.

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 veinte centímetros (20 cm) 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.

Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenados con material apropiado. Los vacíos dejados por el retiro de tablestacados, entibaciones y soportes serán rellenados en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

##### **3.1.4.10.1 Requisitos para el Relleno de Zanjas:**

Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basada en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma. Se mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos, hasta un plano horizontal de 0,15 m por encima de la parte superior del caño.

Si en cualquier lugar por debajo de dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución o en la Planilla de Ancho de Zanja; se deberá mejorar el relleno de la zona o aumentar la clase de la cañería según se especifica en el presente, sin costo alguno para el Comitente. Se entenderá por relleno “mejorado” el relleno con arena-cemento u otros materiales similares, a satisfacción de la Inspección.

Si se excede la ovalización permitida para el caño, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el caño, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el Comitente.

**Relleno de la zona de caño:**

La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la generatriz inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a 15 cm por encima de la generatriz superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre la rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre la rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo.

El material de relleno de la zona de caño será colocado y compactado de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería. Se proveerá de lecho de apoyo para todas las cañerías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual ó en una línea. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que se evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho.

Después de la compactación del lecho de apoyo, el Contratista realizará el recorte final utilizando una línea de hilo tensado para establecer la inclinación, de modo que, desde el momento en que se lo tienda por primera vez, cada tramo del caño esté continuamente en contacto con el lecho de apoyo a lo largo de la parte inferior extrema del caño. Las excavaciones de nichos de remache para las uniones espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán según se requieran.

Se rellenará la zona de caño con arena o suelo seleccionado. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

**Relleno de la Zona de Zanja:**

Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja.

La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano de 15cm por encima de la superficie superior del caño y el plano que se encuentra a un punto de 45cm por debajo de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, 45cm por debajo del rasante del mismo.

**Relleno Final:**

Se considerará relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45cm de la rasante del mismo.

**Relleno alrededor de estructuras:**

No se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección y aprobada.

Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo-cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Standard.

En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobreexcavación de 20 cm de profundidad que será rellenada con grava. Esta grava se compactará a una densidad no inferior al noventa por ciento (90%) de la determinada mediante el ensayo Proctor Standard.

Los terraplenes se efectuarán por capas compactadas en forma sucesiva. El espesor de las capas se determinará de manera tal de obtener una compacidad equivalente al noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Standard con los equipos empleados.

Para los rellenos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones Provinciales o Nacionales vigentes en cuanto a compactación, humedad y métodos de trabajo.

No obstante los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

#### 3.1.4.10.2 Grado de compactación requerido

Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Standard requerido será:

- Zona de caño 90%
- Zona de zanja 90%
- Relleno final 90%
- Relleno alrededor de estructuras 95%

Si luego de terminados los rellenos se produjese el asentamiento de los mismos, la Inspección fijará en cada caso un plazo para que el Contratista los complete. En caso de incumplimiento del plazo fijado, se hará pasible a las sanciones previstas en los Pliegos de Condiciones (Generales y/o Particulares), sin perjuicio del derecho del Comitente de disponer la ejecución de los trabajos por cuenta y cargo del Contratista.

## 3.2 ELABORACIÓN DE HORMIGÓN SIMPLE Y ARMADO

### 3.2.1 REGLAMENTOS APLICABLES

Será de aplicación el Reglamento CIRSOC 201-2005: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado" y Anexos.

En aquellos casos en que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes especificaciones técnicas, prevalecerán estas últimas.

### 3.2.2 MÉTODO CONSTRUCTIVO

#### 3.2.2.1 Preparación del hormigón

Los agregados y el cemento a utilizarse en cada uno de los hormigonados parciales de las estructuras, deberán estar totalmente acopiados en obra antes de iniciar las tareas de preparación de la mezcla.

Será obligatorio el uso de mezcladora o dosificadora mecánica.

Se colocará cada uno de los materiales rigurosamente medidos en el balde de la hormigonera, en el orden que indique la Inspección, quien también controlará la cantidad de agua necesaria para cada pastón en el depósito respectivo de la hormigonera.

Una vez que se coloquen los materiales dentro del tambor de la hormigonera, se incorporará gradualmente la cantidad de agua medida, manteniéndose todo el pastón en remoción durante el tiempo necesario para su buena mezcla, la que se notará cuando el agregado grueso esté totalmente recubierto por el mortero.

En ningún caso el tiempo de amasado será inferior a un minuto y medio, después de estar dentro del tambor de la hormigonera todos los materiales, incluida el agua.

No será permitida la carga del tambor de la hormigonera hasta tanto no haya sido desocupado totalmente el pastón anteriormente preparado.

No se permitirá el empleo de hormigones elaborados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- Las plantas centrales deberán ser previamente autorizadas por la Inspección a solicitud del Contratista.
- El tiempo de transporte y batido en camión no podrá exceder de una hora y media (1½).
- La diferencia entre el asentamiento del hormigón al pie de la hormigonera y en el momento de la descarga del camión en la obra, determinada mediante la prueba del cono de Abrahms, no podrá exceder de cinco centímetros (5 cm)

- En ningún caso se tolerará la adición posterior de agua.
- Se rechazará todo hormigón en el que, por cualquier causa, se hubieran separado sus componentes.

Durante el transcurso de los trabajos, la Inspección, cuando lo estime necesario o conveniente, controlará la consistencia plástica de los hormigones mediante la prueba del cono de Abrahms (norma IRAM 1356) fijando el asentamiento de la mezcla en cada caso.

Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el Contratista deberá disponer de recipientes apropiados, con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero u hormigón a fabricar. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, deberá proporcionar el número de balanzas apropiadas que se requiera para efectuar las pesadas de los materiales. En ambos casos, dichos elementos de medición serán verificados por la Inspección, colocándose un sello o marca de identificación.

### **3.2.2.2 Encofrados**

Los encofrados serán de esmerada construcción y tendrán las dimensiones adecuadas para obtener la estructura proyectada. No se admitirán encofrados que sufran deformaciones por el peso y/o empuje del hormigón fresco, por la presión durante el apisonado o las cargas accidentales de construcción.

Si el Contratista utilizara encofrados de madera, deberá emplear madera escuadrada bajo la forma de tablas, tablones, listones, tirantes, etc.; sólo se aceptarán rollizos o madera labrada a azuela para los pies derechos y elementos resistentes del apuntalamiento. La madera aserrada para encofrados será cepillada en las superficies que queden en contacto con las caras vistas de la estructura una vez concluida la obra. Cuando fuera indispensable, la Inspección podrá exigir el aceitado o engrasado de los moldes. Se podrán usar también encofrados metálicos o de tipo fenólico.

No se admitirá madera verde o indebidamente estacionada en ningún elemento del encofrado o apuntalamiento.

Al preparar los encofrados, deberá dejarse sin colocar hasta el último momento, algunas tablas para facilitar la dilatación y evitar que las mismas se curven por la acción de la intemperie y humedad.

Se procurará, al iniciar el hormigonado, un buen ajuste entre las tablas para lo cual se mantendrán húmedas, regándolas durante las últimas 48 horas.

Los encofrados serán fileteados en sus aristas vivas. Los filetes serán triángulos isósceles cuyos catetos iguales serán de 20 milímetros.

Deberá procurarse que los elementos sometidos a compresión estén formados por piezas de madera sin empalmes al tope. Por lo menos la tercera parte de dichos elementos deberán cumplir esa condición y al ubicarlos en obra deberá cuidarse de alternarlos uniformemente con los otros. Las superficies de los empalmes deberán ser perfectamente planas y horizontales y estarán protegidas por abrazaderas de madera de 0,70 m de longitud mínima, vinculadas a las piezas. En las maderas escuadradas se dispondrán 2 de estas abrazaderas y en los rollizos un mínimo de 3.

### **3.2.2.3 Colocación del hormigón**

Terminada la colocación de las armaduras y antes de iniciar las tareas de colocación del hormigón, deberán mojarse perfectamente ambas caras de los encofrados. Si durante esta operación éstos sufrieran deformaciones, serán rehechos por exclusiva cuenta del Contratista.

No se empezará a hormigonar hasta tanto la Inspección no haya dado su conformidad de haber inspeccionado los encofrados, apuntalamiento y la armadura colocada, encontrándolos en su correcta posición, con las dimensiones establecidas en los planos incluidos en la documentación aprobada o bien en los de detalle que preparara el Contratista y que fueran aprobados por la Inspección.

Las mezclas hechas deberán ser empleadas totalmente dentro del menor tiempo posible, debiendo rechazarse todo pastón que tenga más de una hora de ejecutado.

Deberá evitarse toda segregación de los materiales componentes durante el transporte del hormigón recién preparado, desde la hormigonera al lugar de colocación. Si esta se constatará, se procederá a un remezclado o bien no se permitirá la incorporación a la obra del volumen de hormigón observado.

En la colocación deberá evitarse la caída libre del hormigón de alturas mayores a 1,50 m, como también depositar la mezcla en grandes volúmenes concentrados para luego desparramarlos. Deberá colocarse en capas horizontales, cuyo espesor oscilará de 0,25 a 0,30 metros.

Cuando el hormigón deba ser conducido por medio de canales a gravitación, la inclinación máxima de estos será de 30 % respecto a la horizontal, debiendo tener además una tolva para descargar el material.

El apisonado y vibrado del hormigón se hará cuidadosamente, debiendo emplearse vibradores mecánicos de forma y dimensiones adecuadas que permitan la operación en todas las partes de la estructura; de manera que no quede vacío alguno. El apisonado será interrumpido cuando el mortero empiece a exudar. En casos particulares y con la autorización de la Inspección podrán emplearse pisonos de mano.

Si durante el hormigonado, o después de éste, los encofrados o apuntalamientos sufrieran deformaciones que hicieran defectuosas las estructuras, la Inspección podrá ordenar la remoción y reconstrucción de la sección de estructura defectuosa, por cuenta exclusiva del Contratista.

En la ejecución de obras de hormigón deberá evitarse la interrupción del colado mientras la obra no esté terminada; pero cuando en opinión de la Inspección esto fuera admisible, las interrupciones se efectuarán de acuerdo con las instrucciones que ella imparta.

En este último caso, al volver a iniciar el trabajo, antes de empezar la colocación del hormigón, la superficie que deba estar en contacto con él será cuidadosamente picada y limpiada con abundante agua. En todos los casos será obligatoria la colocación de una lechada de cemento sobre la superficie citada, no permitiéndose reiniciar un hormigonado sobre una lechada con principio de endurecimiento.

Sólo será permitido el hormigonado bajo agua con la expresa autorización de la Inspección. No será autorizada la colocación de hormigón bajo agua si ésta tiene velocidad o si los encofrados no son lo suficientemente estancos, como para evitar corrientes de agua donde deba depositarse hormigón.

Tampoco se permitirá ninguna operación de bombeo dentro del encofrado mientras se esté colocando el hormigón y posteriormente hasta que haya iniciado el fragüe.

La colocación del hormigón bajo agua se realizará mediante una tubería vertical, provista de tolva. El hormigón será conducido por gravedad al lugar de su colocación, mediante un conducto vertical recto, metálico, cilíndrico, de diámetro mínimo igual a 25 centímetros. Los medios empleados para sostenerlo verticalmente, deberán permitir el libre movimiento de aquel sobre cualquier punto de la superficie que ocupará el hormigón.

Antes de iniciar las operaciones de colocación del hormigón, el extremo de descarga del conducto deberá encontrarse cerrado en forma tal de impedir totalmente el ingreso de agua al interior del mismo. El conducto será mantenido constantemente lleno de hormigón hasta la parte inferior de la tolva; una vez iniciada la descarga, el extremo inferior del conducto se mantendrá constantemente sumergido en el hormigón recién colocado.

La operación se conducirá en forma continua y sin interrupciones hasta terminar la colocación del hormigón.

Sólo se permitirá la preparación y colocación de hormigones cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea mayor de +2 °C y vaya en ascenso.

#### **3.2.2.4 Curado y desencofrado de las estructuras**

Antes de iniciar la operación de colado, el Contratista deberá tener a pie de obra el equipo indispensable para asegurar el curado de las estructuras de acuerdo con las exigencias de esta especificación.

Durante los cinco (5) días siguientes de terminada la colocación del hormigón deberán tenerse constantemente humedecidas las superficies del hormigón y moldes colocados.

Las precauciones a adoptar deberán extremarse en época calurosa y durante las primeras 48 horas de hormigonada la estructura, ya sea cubriendo las superficies con lonas, arpillera o con capas de arena, tierra, paja o pasto de espesor adecuado, a fin de que se conserven permanentemente embebidas en agua o bien regando aquellas superficies que por su posición no pueden ser recubiertas.

El desencofrado de toda estructura se deberá realizar con cuidado para evitar que la misma sufra choques, esfuerzos violentos, etc.

Terminada la colocación del hormigón de una estructura deberá dejarse transcurrir los siguientes plazos mínimos antes de iniciar el desencofrado y desapuntalamiento de la misma:

a)	Para retiro total de los encofrados y apuntalamiento de pilares y estribos:	7 días
b)	Para retiro total de apuntalamiento de encofrado de losas, luces de hasta 3,00 m. Inclusive:	7 días
	Luces de desde 3,00 m. Inclusive hasta 7,00 m. Inclusive:	5 días
c)	Para retiro de las caras laterales de vigas principales o secundarias:	3 días
d)	Para retiro del encofrado de elementos secundarios que no soportarán cargas, postes, paramentos, etc.:	1 día

Estos plazos podrán ser variados de acuerdo a las resistencias obtenidas en el hormigón. No se computarán en estos plazos aquellos días en que la temperatura ambiente, donde hubiera estado la estructura, hubiera descendido de +2 °C.

### **3.2.2.5 Condiciones para la recepción**

Durante la preparación de los hormigones, la Inspección extraerá muestras con las que preparará probetas cilíndricas de acuerdo a la Norma IRAM 1524.

El capítulo 4 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos establecen la necesidad de realizar ensayos de resistencia del hormigón endurecido, moldeando y ensayando probetas a la compresión, con los hormigones empleados en la construcción de las estructuras, durante el proceso constructivo de las mismas y a los efectos de establecer sus condiciones de aceptación o de rechazo, según corresponda, establecidos en el artículo 4.2 del Reglamento mencionado, de acuerdo con el número de resultados de ensayos disponible.

La toma de muestras del hormigón fresco y la forma en que deben elegirse los pastones de los que se extraerán las muestras, se indica en el artículo 4.6.1 del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

Con cada muestra de hormigón se moldearán por lo menos 3 (tres) probetas, en las condiciones establecidas por la Norma IRAM 1524. El curado de las mismas se realizará en las condiciones normalizadas de humedad y temperatura establecidas en la misma Norma.

El ensayo de las probetas a compresión se realizará de acuerdo con lo establecido por la Norma IRAM 1546. Como regla general y cuando el hormigón contenga cemento Portland normal, dos de las probetas se ensayarán a la edad de 28 días o edad establecida por la Inspección para obtener la resistencia característica especificada. La probeta restante se ensayará a la edad de 7 días o edad menor, establecida por la Inspección, a la que se desee tener información anticipada sobre el desarrollo de la resistencia del hormigón, a título de información previa. Si el hormigón contiene cemento de alta resistencia inicial, las edades indicadas se reemplazarán por las de 7 y 3 días, respectivamente, o la que establezca la Inspección.

Desde el punto de vista de los ensayos de aceptación se considerará como resultado de un ensayo al promedio de las resistencias de las dos probetas ensayadas a la edad de 28 días.

En caso de que previamente al ensayo de las probetas se observase que una de ellas presenta signos evidentes de deficiencias de toma de muestra o de moldeo, a juicio de la Inspección, la probeta será descartada. En ese caso, como resultado del ensayo se tomará la resistencia de la probeta restante, si sólo se han moldeado dos por edad de ensayo, o el promedio de las restantes si se hubiesen moldeado más de dos por edad de ensayo que cumplan la condición de uniformidad establecida en el anexo al artículo 4.2 del Reglamento CIRSOC 201-2005. Si todas las probetas del grupo que debe ensayarse a la misma edad muestran signos de deficiencias, todas deberán descartarse. Igual determinación se adoptará si los resultados correspondientes a la misma edad de ensayo no cumplen el requisito de uniformidad mencionado.

La valoración de la resistencia potencial de cada clase o tipo de hormigón se realizará de acuerdo con lo especificado en el artículo 4.1.6 y en los artículos 4.3 del Reglamento antes mencionado, según corresponda.

Todo hormigón que no cumpla con las exigencias de resistencia especificadas será rechazado, debiendo ser demolido y reemplazado, sin recibir el Contratista pago alguno por estas tareas.

### **3.2.2.6 Elaboración, transporte y colocación**

La producción, el transporte y la colocación del hormigón deberán cumplir con las exigencias de los capítulos 9, 10 y 11 del CIRSOC 201-2005 y sus correspondientes Anexos; y la Norma IRAM 1666.

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

No se aceptará, bajo ningún concepto, el transporte de pastones de hormigón en camiones comunes. El mezclado manual queda expresamente prohibido y sólo se permitirá en los casos especificados en el artículo 9.3.2 h) del CIRSOC 201-2005.

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

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes, en especial del cemento y de los aditivos, y una consistencia uniforme en cualquier porción. Los tiempos de mezclado de los elementos constitutivos de los hormigones responderán a lo establecido en el capítulo 9 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

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

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

El hormigón, antes de su colocación, tendrá las temperaturas mínimas establecidas en la Tabla 13 del capítulo 11 del Reglamento CIRSOC 201-2005. La temperatura máxima del hormigón fresco, antes de su colocación en los encofrados, será menor de 30°C, pero se recomienda no superar los 25°C; si dicha temperatura es de 30°C o mayor, se suspenderán las operaciones de colocación. La reducción de la temperatura del hormigón puede lograrse reduciendo la temperatura de sus materiales componentes, especialmente del agua y de los agregados.

Cuando la temperatura del aire ambiente sea de 25°C y en ascenso, se deberá tomar la temperatura del hormigón fresco recién mezclado a intervalos de una (1) hora. Si la temperatura del aire llega a 30°C se procederá a rociar y humedecer los moldes, encofrados y suelo de fundación con agua a la menor temperatura posible; las pilas de agregado grueso se mantendrán a la sombra y constantemente humedecidas y las operaciones de colocación, compactación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible.

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

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

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

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

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

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

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

### **3.2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Y COMPLEMENTARIAS**

#### **3.2.3.1 Alcance**

Las presentes especificaciones se aplicarán a la totalidad de las estructuras de hormigón simple y armado incluidas en las obras licitadas.

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón simple y armado correspondientes a las obras del proyecto, incluyendo fundaciones, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

#### **3.2.3.2 Fundaciones**

El Contratista efectuará los estudios de suelos correspondientes y propondrá el tipo de fundación para las estructuras, la que deberá ser aprobada por la Inspección. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna sobre las mismas.

#### **3.2.3.3 Proyecto estructural**

El Contratista deberá efectuar el proyecto estructural de las obras a ejecutar, especificar el método constructivo y será el único responsable por el adecuado dimensionamiento de las estructuras resistentes y sus fundaciones. Las dimensiones, cuantías y formas constructivas definidas en los planos y documentos licitatorios son sólo indicativas.

El proyecto se realizará según los Reglamentos, Recomendaciones y Anexos del CIRSOC e INPRES-CIRSOC y será presentado a la Inspección con una antelación no mayor a diez (10) días de la fecha prevista para la iniciación de las obras correspondientes.

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

La Contratista también deberá ejecutar los planos de encofrados y de detalles, planillas de armadura y el plan de hormigonado (etapas constructivas), y someterlo junto con el cálculo estructural a la aprobación escrita de la Inspección. Dicha aprobación no eximirá al Contratista de responsabilidad alguna sobre las mismas.

Los pesos específicos de los diversos materiales de construcción se adoptarán según CIRSOC 101. Para aquellos locales donde no se especifiquen instalación de equipos o cargas especiales se adoptarán las sobrecargas previstas en el CIRSOC 101.

Los efectos del viento en las estructuras serán considerados conforme a los criterios establecidos por CIRSOC 102. Las condiciones de resistencia a sismo se determinarán en función de las características sísmicas de la región, de acuerdo con el INPRES-CIRSOC 103, sus modificaciones y anexos.

Para el proyecto estructural serán de aplicación las normas que se enumeran en la Tabla 1.

Se tomarán en cuenta también las cargas debidas al método constructivo, que se desarrollen durante la ejecución de los trabajos; las que tendrán que ser adecuadamente resistidas por los elementos estructurales. Deberán tenerse en cuenta las cargas estáticas y dinámicas derivadas del montaje y funcionamiento de los equipos electromecánicos.

A los efectos de la estabilidad de las estructuras serán consideradas únicamente las cargas de peso propio y las demás cargas sólo cuando resulten más desfavorables. En aquellas estructuras especiales en que resultara necesario realizar verificaciones de estabilidad, se comprobará la seguridad frente a las siguientes situaciones:

- Corte – Rozamiento.
- Vuelco.
- Deslizamiento.

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

En el caso particular de la cámara húmeda se deberá realizar el dimensionamiento estructural considerando la envolvente de sollicitaciones que contemple todas las hipótesis de carga posibles (llena, vacía, parcialmente llena, etc.).

Cada estructura estará diseñada para resistir flotación de verificarse la presencia de nivel de agua libre en los estudios de suelos realizados por el Contratista. La flotación será contrarrestada solamente por el peso propio de la estructura, considerándola vacía y despreciando las cargas por fricción entre relleno y muros de fundación.

Los costos que demanden el proyecto estructural y los estudios de suelo se considerarán incluidos proporcionalmente en los distintos ítems de la Planilla de Propuesta y no darán lugar a reclamo de pago adicional alguno.

**Tabla 1. Normas de aplicación al proyecto estructural**

TEMA	NORMAS
Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de H°A°	CIRSOC 201-2005
Proyecto cálculo y ejecución de estructuras de H° Pretensado	CIRSOC 201-2005
Aceros para hormigón	CIRSOC 251-254
Viento	CIRSOC 102
Sismo	INPRES CIRSOC 103
Acciones y seguridad en las estructuras	CIRSOC 105-106
Cargas y sobrecargas para el cálculo de las estructuras de edificios	CIRSOC 101

#### 3.2.3.4 Aspectos constructivos

Además de lo antes especificado, la ejecución de las estructuras de hormigón se ajustará a las siguientes características:

- Las zapatas, losas y otros elementos de fundación de hormigón armado no se apoyarán directamente sobre el suelo. Este, después de compactado y alisado será cubierto con una capa de hormigón simple (capa de limpieza) de por lo menos 0,08 m de espesor de hormigón H-15. El espesor de la capa no será tenido en cuenta a los efectos del dimensionamiento estructural.
- Los encofrados para los hormigones a la vista deberán ejecutarse con entablonado fenólico, planchas de madera terciada o chapa metálica. Los hormigones que no queden a la vista, es decir que reciban algún tratamiento superficial (membranas o revoques) se trabajarán con tablas comunes para obtener una terminación rugosa que permita mejorar su adherencia.

- En los lugares donde fueren necesarias se ejecutarán juntas de contracción y dilatación, y su precio estará incluido en los precios de los respectivos hormigones. Los paramentos de hormigón deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas.
- Las deficiencias que existieran deberá subsanarlas el Contratista por su cuenta y cargo, a satisfacción de la Inspección, quien podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, o de cemento puro, o la colocación de morteros cementicios tipo Sika Top Armatec 110 EpoCem o igual calidad (dos capas, espesor mínimo total 2 mm). Estos trabajos y los materiales necesarios correrán por cuenta del Contratista, no admitiendo el Comitente reclamo de pago adicional alguno, ni retraso de los plazos contractuales.
- Las estructuras de hormigón dañadas total o parcialmente por las heladas deberán ser demolidas y reconstruidas por cuenta del Contratista, no dando lugar a ampliaciones del plazo contractual ni a reclamos de pago adicional alguno sobre el precio contractual.

Las tolerancias o variaciones permitidas en las dimensiones o posiciones de los elementos a hormigonar responderán, en todos los casos, al del Reglamento CIRSOC 201-2005. El Contratista colocará y mantendrá los encofrados en forma tal de asegurar que ningún elemento estructural exceda las siguientes tolerancias:

### **1- Elementos Estructurales en Edificios:**

- 1.1. Desplazamientos horizontales: 1,0 cm
- 1.2. Dimensiones en más o en menos para vigas: 0,5 cm
- 1.3. Cota inferior de las losas y vigas en más o en menos: 0,5 cm

### **2- Bases para Tuberías o Equipos:**

- 2.1. Dimensiones exteriores de la base en menos: 1,0 cm
- 2.2. Perforaciones para bulones de anclaje y separación entre los mismos en más o en menos: 0,2 cm.

### **3 -Canales:**

- 3.1. Dimensiones indicadas en los planos en más o en menos: 0,5 cm

Antes de proceder a la colocación del hormigón, el Contratista solicitará a la Inspección el permiso correspondiente. El hormigonado de cada estructura será efectuado en forma continua, respondiendo a los recaudos de los ítems 5.4 a 5.10 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

Terminado el hormigonado se protegerá la superficie del hormigón de la acción de los rayos solares y se regará abundantemente el tiempo que fije la Inspección Técnica y que no será inferior a siete (7) días. En todos los casos se seguirá lo especificado en el ítem 5.12 del Reglamento CIRSOC 201-2005.

#### **3.2.3.5 Consistencia del hormigón**

La Inspección hará ejecutar ensayos de consistencia en el número y a intervalos que ella determine y teniendo en cuenta lo dicho en el Artículo 3.2.2.1 del presente Pliego. Los ensayos de consistencia se compondrán de la prueba de asentamiento al cono de Abrahms, según la Norma IRAM 1536.

En todas aquellas estructuras de hormigón armado en contacto con líquido será obligatorio el agregado de incorporador de aire y de superfluidificante, según lo indicado en el apartado del presente Pliego. Para estos hormigones se limitará el asentamiento máximo a 20 cm.

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

#### **3.2.3.6 Resistencia del hormigón**

El hormigón deberá ser dosificado para garantizar, como mínimo, la resistencia característica mínima a la rotura por compresión en probeta cilíndrica; cumpliendo las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-

2005 y según la clase de hormigón especificada para cada estructura en la Tabla del Artículo 2.2.1.2 del presente Pliego.

### **3.2.3.7 Toma de muestras**

Será obligatorio tomar una serie de muestras por cada estructura de hormigón colocado. Las muestras serán tomadas en el lugar de colado del hormigón, a fin de asegurar que la calidad de las muestras sea la misma de las obras. Cada serie de muestras estará formada por seis (6) probetas (de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura) Dichas probetas serán ensayadas: tres (3) a los 7 días y tres (3) a los 28 días ( $\sigma'_{bk7} = 0,65 * \sigma'_{bk28}$ ) El resultado de cada ensayo será el promedio de la resistencia de las tres probetas de una muestra. En todos los casos, se deberá cumplimentar las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005.

### **3.2.3.8 Estanqueidad de las estructuras**

Todas las estructuras de hormigón destinadas a contener líquidos serán construidas con una cantidad mínima de 350 kg de cemento Portland común por metro cúbico de mezcla. Serán sometidas a pruebas hidráulicas para verificar su estanqueidad, luego de transcurrido el plazo establecido en el CIRSOC 201-2005 para fisuración. El costo de estas pruebas, así como el de los equipos y/o instalaciones que éstas demanden, estarán a cargo del Contratista y se considerarán incluidos en los precios del hormigón armado.

El ensayo de estanqueidad consistirá en llenar la estructura con agua hasta la cota máxima de operación, luego de desencofrada. Todas las fugas de agua visibles deberán ser reparadas. La verificación se efectuará preferentemente con agua limpia. De utilizarse agua subterránea deberá verificarse previamente la no agresión al hormigón. En el caso de tanques y cisternas, se realizarán las operaciones de ensayo y cloración en forma conjunta.

En el caso de que deban aplicarse terminaciones de pintura industrial u otras cubiertas protectoras a las superficies internas de la estructura hidráulica, dichas cubiertas se aplicarán después de terminarse todas las operaciones de ensayo, pero antes de la desinfección. En el caso de tanques, las cubiertas se aplicarán antes de realizarse las operaciones conjuntas de ensayo y desinfección.

#### **3.2.3.8.1 Ensayo de fugas y reparaciones**

Una vez que la estructura se haya llenado, se deberá realizar el ensayo de estanqueidad de la siguiente manera:

- Se deberá leer el nivel inicial del agua. Se hará una segunda lectura del nivel de agua siete (7) días después de la primera lectura.
- Se considerará que la estructura verifica a estanqueidad si durante este período de siete (7) días, la diferencia entre los niveles de agua leídos, no representa más que el 0,20% del volumen total contenido en la estructura, una vez que se haya considerado la pérdida por evaporación.
- Si lecturas intermedias o fugas aparentes indican que la pérdida permitida será excedida, el ensayo de estanqueidad podrá ser finalizado antes del período de siete (7) días y deberán tomarse las medidas apropiadas para corregir el problema antes de comenzar un nuevo período de ensayo de siete (7) días.
- Si la estructura no verifica la estanqueidad, este ensayo se podrá repetir hasta tres (3) veces adicionales en períodos de siete (7) días.
- Si después de veintiocho (28) días, la estructura no verifica la estanqueidad después de realizados los ensayos, la Contratista deberá vaciar la estructura y deberá examinar el exterior y el interior para buscar evidencia de fisuración o de otras condiciones que causen la fuga de agua. Todas las fisuras deberán repararse y sellarse mediante revoques impermeables cementicios o impermeabilizantes cementicios. Si el agua ingresara desde el exterior, la impermeabilización se aplicará sobre la cara externa de la estructura, con material sintético de comprobable eficacia, apto para estar en contacto con el suelo. Después de realizadas estas reparaciones el Contratista deberá hacer el ensayo de estanqueidad nuevamente. De detectarse pérdidas después del primer intento, la Contratista deberá proceder a la demolición de la estructura y a la construcción de una nueva.

#### **3.2.3.8.2 Aceptación de la estructura terminada**

Las estructuras hidráulicas no se considerarán finalizadas hasta que no se verifique el ensayo de estanqueidad y todas las fugas visibles sean reparadas. Tanto los trabajos de impermeabilización no incluidos en la oferta original de la Contratista, así como los trabajos de sellado de juntas, impermeabilización, demolición de las estructuras originales y la construcción de las nuevas, no darán lugar a ampliaciones del plazo contractual ni al pago de adicional alguno.

En estos casos solamente se reconocerán neutralizaciones del plazo parcial asignado al ítem en base al tiempo que demore la Inspección en aprobar las propuestas del Contratista relativas a procedimientos de impermeabilización. En cuanto al plazo contractual total, el mismo será ampliado solamente en el valor que corresponda a la incidencia de estas demoras sobre dicho plazo total de acuerdo con el Plan de Trabajos Aprobado.

### **3.2.3.9 Impermeabilizantes para estructuras estancas destinadas a contener líquidos cloacales**

El presente apartado se refiere a la provisión de los materiales y ejecución de los trabajos para la colocación de un revestimiento interno impermeabilizante para las estructuras estancas de hormigón destinadas a contener líquidos cloacales.

La misma podrá realizarse colocando morteros cementicios tipo Sika Top Armatec 110 EpoCem (dos capas, espesor mínimo total 2 mm) o revestimientos epoxídicos (epoxi con ó sin solvente) tipo Sikaguard 62 (espesor mínimo total de 0,4 mm) o Sikaguard 64 (espesor mínimo total 400 micrones), o igual calidad. El Oferente deberá indicar claramente la opción elegida en su propuesta.

Para la colocación y preparación de las superficies de hormigón deberán seguirse las indicaciones del fabricante del producto.

Se aceptarán propuestas alternativas de iguales o superiores prestaciones a las indicadas en este numeral, siempre que correspondan a productos de reconocida calidad, uso extensivo y comprobada eficiencia de funcionamiento, a juicio de la Inspección. En caso de adoptar una alternativa deberá indicar claramente las características de la misma.

En líneas generales, el producto a aplicar deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- **Resistencia al agua caliente:** Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará progresivamente hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura 5 minutos. No deberá observarse ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo, ni ningún otro tipo de alteraciones.
- **Envejecimiento acelerado:** Las probetas serán sometidas al ensayo en Weather-O-Meter (Norma IRAM N° 1109) ejecutándose la observación y el registro correspondiente según norma IRAM 1023.
- **Resistencia a los siguientes reactivos químicos:** (Norma ASTM D 543-60-T)
  - Solución de hidróxido de amonio al 10%
  - Solución de ácido cítrico al 10%
  - Aceite comestible
  - Solución de detergente al 0,25%
  - Aceite mineral (densidad 0,830-0,860)
  - Solución de jabón al 1%
  - Solución de carbonato de sodio al 10%
  - Solución de cloruro de sodio al 10%
  - Solución de ácido sulfúrico al 5%
  - Solución de ácido sulfúrico al 2,5%
  - Solución de ácido sulfhídrico
- **Absorción de agua:** (ASTM D 570-59-T) Después de tres (3) semanas de inmersión la absorción de agua no debe ser > 0,5%.
- **Ensayo de adherencia de mortero:** Con mortero de cemento (1:3) se prepararán probetas en forma de ocho para ensayos de tracción, divididas por la sección mínima en dos (2) mitades. Después de

curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión igual o mayor de 20 kg/cm<sup>2</sup>.

- **Resistencia al impacto:** Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a las cámaras serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero (650 g) desde una altura de 2,40 m. Para la realización del ensayo, las probetas serán colocadas sobre un taco de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, no deberán producirse roturas o desprendimientos del revestimiento.

### 3.2.3.10 Materiales

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

#### 3.2.3.10.1 Cemento Portland normal

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

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

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

#### 3.2.3.10.2 Cemento de alta resistencia a los sulfatos

Serán de marcas aprobadas oficialmente y que cumplan los requisitos de calidad contenidos en la Norma IRAM 1669. Para los hormigones H-II se utilizarán aquellos cementos que además de satisfacer los requisitos establecidos en dicha norma, al ser ensayados según la Norma IRAM 1662, a la edad de veintiocho (28) días, alcancen una resistencia a la compresión no menor de 40 MN/m<sup>2</sup>.

#### 3.2.3.10.3 Áridos

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

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

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

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

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

#### 3.2.3.10.4 Aceros

Las barras serán de acero tipo ADN - 4200.

Las mallas serán de acero tipo AM - 500.

#### 3.2.3.10.5 Agua

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

El agua de amasado y curado deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y Norma IRAM 1601. Para ello se realizarán, previamente a su uso, los análisis químicos que determinen su cumplimiento o no con las normas indicadas.

#### 3.2.3.10.6 Aditivos

Los aditivos empleados en la preparación de los morteros y hormigones cumplirán con las condiciones establecidas en la Norma IRAM 1663 que no se opongan a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201-2005 y Anexos.

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

Al incorporar estos aditivos deberán cumplirse las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201-2005 y sus Anexos y la Normas IRAM 1536, 1562 y 1602.

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

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

### **3.3 ELABORACIÓN DE MORTEROS**

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos (2') minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme de la misma al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizado 30 minutos después de preparado, si es exclusivamente de cemento Portland, o 45 minutos si tiene adición de cal hidráulica.

### **3.3.1 MATERIALES**

#### **3.3.1.1 Cemento Portland**

Responderá a las especificaciones del presente Pliego.

#### **3.3.1.2 Cemento blanco**

Es el cemento obtenido con materiales debidamente seleccionados que le confieren una coloración blanca. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1691.

El almacenaje, los ensayos y el control de calidad serán los mismos que los del cemento Portland normal.

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

#### **3.3.1.3 Cemento de albañilería**

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

No deberá ser empleado, de modo alguno para sustituir al cemento portland en las estructuras portantes. Para el almacenaje rigen las mismas condiciones que para el cemento portland normal y los ensayos son los estipulados en las Normas IRAM 1679 y 1885.

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

##### **3.3.1.3.1 Cal aérea**

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de la fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con la Norma IRAM 1626 “Cal Aérea Hidratada, en polvo para Construcción”.

##### **3.3.1.3.2 Cal hidráulica**

Será de marca aceptada por la Inspección y se proveerá en sus envases originales cerrados y provistos del sello de fábrica de procedencia; no deberá presentar alteraciones por efecto del aire o de la humedad, de los cuales deberá ser protegida en la obra hasta el momento de su empleo. Deberá cumplir con las Normas IRAM 1508 “Cal Hidráulica de Origen Natural, Hidratada, en Polvo, para Construcción”; y/o IRAM 1629 “Cal Hidráulica Compuesta de Escoria, Hidratada, en Polvo para Construcción”.

##### **3.3.1.3.3 Arenas**

Serán limpias, desprovistas de todo detrito orgánico o terroso, sales o arcillas adheridas a sus granos, lo que se comprobará mediante su inmersión en agua limpia. Responderán a las Normas IRAM 1505, 1512, 1520, 1525, 1526, 1540, 1573 y 1658.

#### **3.3.1.4 Preparación**

En la tabla siguiente se indican las proporciones que serán utilizadas para las distintas mezclas bajo las cuales se ejecutarán los morteros, tanto sean para la construcción de mamposterías y rellenos como para utilizar en revoques.

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

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros

cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados. La Inspección podrá autorizar, por excepción, el amasado de mezcla a brazo cuando se trate de obras de poca importancia.

El amasado a brazo se hará sobre pisos resistentes e impermeables. Primeramente se mezclarán los materiales secos, por lo menos tres (3) veces, hasta obtener una mezcla de color uniforme, luego se le agregarán los materiales en pasta y el agua en forma regular batiendo el conjunto hasta conseguir una masa de aspecto y consistencia uniforme.

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

Los morteros se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubieran endurecido o hayan comenzado a fraguar, serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua, una vez salidas las mezclas del tambor de las mezcladoras. Se agregará la cantidad de agua indispensable para obtener una consistencia conveniente a juicio de la Inspección Técnica, y ésta será modificada cuando sea necesario de acuerdo a los cambios que se noten en los agregados o en su grado de humedad.

El Contratista deberá observar una estricta uniformidad en la dosificación de los morteros de cada estructura a fin de evitar la fisuración resultante del uso de materiales diferentes.

**Tabla 2. Composición de Morteros (Relaciones en volumen)**

MORTERO	CEMENTO	CAL		ARENA			USOS RECOMENDADOS
		AEREA	HIDRAULICA	FINA	MEDIA	GRUESA	
A		1				4	Cimientos y mampostería de elevación en ladrillos comunes.
E	1				3		Cimientos, recalces y submuraciones, pilares, chimeneas y azotados. Capas impermeables bajo pisos y azulejos.
F	½		1		3	4	Tabiques de ladrillos huecos y panderete.
I	1/8	1		3			Enlucido interior a la cal.
M	¼	1		3			Enlucido exterior a la cal.
H	¼	1			3		Jaharro interior paredes y cielorrasos a la cal.
Q	½	1			3		Jaharro exterior, bajo enlucido a la cal.
R	1			1			Jaharro impermeable
S	1			2			Enlucido impermeable.

NOTA: en los morteros A, F, H y Q podrán ser sustituidos los aglomerados por cemento de albañilería.

## 3.4 INSPECCIONES Y ENSAYOS

### 3.4.1 GENERALIDADES

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

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

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

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

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

### **3.4.2 ENSAYOS O INSPECCIONES EN FÁBRICA O TALLER**

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

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

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

Si el Contratista no cumpliera con lo enunciado precedentemente, la Inspección podrá ordenar sin cargo para el Comitente la repetición de aquellos ensayos ejecutados sin previo aviso, así como cualquier operación de desarme o de cualquier tipo que fuera menester para cumplir con la inspección programada.

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

### **3.4.3 ENSAYOS O INSPECCIONES EN OBRA**

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

### **3.4.4 ENSAYOS ORDENADOS POR LA INSPECCIÓN**

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

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

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

### **3.4.5 COSTOS DE LOS ENSAYOS**

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

## 4. GLOSARIO

En lo que sigue los términos empleados deben entenderse conforme a lo detallado en el presente glosario.

- **Aguas de infiltración y de conexiones no controladas:** es el agua que penetra en los sistemas de desagüe proveniente del subsuelo (aguas subterráneas) o desde la superficie por inundación, por desagües pluviales indebidamente conectados (en el caso de red separativa) y en general por toda conexión de desagües no registrados.
- **Colector principal:** conjunto de tuberías e instalaciones complementarias que recogen los efluentes colectados por dos o más colectoras secundarias y los conducen por gravedad a otro colector principal, a una cloaca máxima o a una estación elevadora. No recibe conexiones domiciliarias. Sinónimo: colector principal.
- **Cloaca máxima:** conjunto de tuberías e instalaciones complementarias que colectan los efluentes de todos los colectores principales y los conducen a las instalaciones de depuración. No recibe conexiones domiciliarias.
- **Colectora secundaria:** conjunto de tuberías e instalaciones complementarias colocadas a lo largo del eje longitudinal de las calles, de manera tal de permitir la acometida de las conexiones de las distintas propiedades y conducir por gravedad los efluentes así recolectados hasta las colectoras principales. Sinónimos: colector secundario; colectora domiciliaria. El conjunto de los colectores secundarios constituye la red colectora cloacal, red cloacal domiciliaria o red cloacal fina.
- **Colectora subsidiaria:** conjunto de tuberías e instalaciones complementarias que se instalan paralelamente a una colectora principal (o a una secundaria muy profunda) a fin de permitir las conexiones domiciliarias que deban ejecutarse a lo largo de la traza de la misma. Funciona como un colector secundario.
- **Conexión:** conjunto de tuberías y accesorios que llegan hasta el límite de la propiedad privada, para permitir el empalme de las instalaciones sanitarias internas a las colectoras secundarias. Sinónimo: conexión domiciliaria.
- **Contratista:** empresa que tendrá a su cargo la ejecución de las obras.
- **Cuenca:** se entiende como tal al área de terreno que, en la actual situación, posee una configuración cerrada de manera tal que sus niveles hacen que las aguas descargadas sobre ellas concurren todas a un determinado curso superficial de agua o a un punto o área reducida del terreno por donde se evacuan o infiltran. Está delimitada por líneas divisorias de agua.
- **Desagüe cloacal o doméstico:** es el agua residual proveniente de las viviendas, locales e instalaciones comerciales, oficinas públicas y privadas, sitios de recreación y en general de todos aquellos lugares en donde las actividades que se desarrollan se asemejan a las que ocurren en una casa habitación. Posee una calidad tipificada y conocida, con fluctuaciones horarias y estacionales previsibles de cantidad y calidad. Sinónimo: efluente cloacal.
- **Desagüe industrial:** es el agua residual proveniente de cualquier actividad industrial que, en general, contiene en suspensión, dispersión o solución residuos provenientes de las materias primas empleadas por las industrias o derivados de su transformación. Se consideran también en esta categoría las así llamadas “aguas blancas” o de refrigeración. Sinónimo: efluente industrial.
- **Desagüe pluvial:** es el agua de lluvia, resultante del escurrimiento sobre las superficies parcial o totalmente impermeabilizadas (conductos, cañerías, canales). Sinónimo: aguas de lluvia.
- **Estación elevadora:** instalación de bombeo destinada a elevar la cota piezométrica del líquido cuando el nivel de las colectoras en un punto determinado de la red desciende a la mínima cota establecida en el proyecto. El efluente es impulsado por medio de bombas y a través de tuberías que funcionan a presión, hasta otro colector situado a cota más elevada, a otra estación
- **Inspección Técnica:** Grupo de trabajo integrado por personal técnico designado por el Ente Contratante o empresa designada por el mismo, que tiene a su cargo las funciones de inspección, control, aprobación y certificación técnica de los proyectos y de los trabajos. Sinónimo: Inspección, Inspección de Obra.

- **Instalaciones complementarias:** son el conjunto de accesorios, empalmes y estructuras diversas, que complementan a las conducciones propiamente dichas y permiten el funcionamiento del conjunto acorde a lo proyectado. Sinónimo: obras singulares.

Ejemplos de las instalaciones complementarias son las bocas de registro, las bocas de arranque o ventilación y los sifones invertidos.

- **Municipio:** son las autoridades municipales de la localidad..
- **Obras:** Se entiende por tal a la materialización del Proyecto Detallado.
- **Obras especiales:** cruces de vías férreas, arroyos, conductos pluviales de gran tamaño, autopistas, rutas, etc.
- **Oferente:** la Empresa que presenta oferta en la Licitación.
- **Oferta Básica:** la que elabore el oferente en base al Proyecto de Licitación. Es de presentación obligatoria en el acto licitatorio.
- **Oferta Alternativa:** la que elabore el Oferente, si decide hacerlo, empleando diferentes materiales que los incluidos en la Oferta Básica. Su presentación en el acto licitatorio en general es opcional.
- **Oferta Aceptada:** la que el comitente acepte de entre todas las ofertas presentadas. Sinónimo: Proyecto de la Oferta Aprobado.
- **Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares:** el presente. Sinónimo: P.E.T.P.
- **Proyecto de Licitación:** es el proyecto de las diferentes instalaciones componentes del Sistema Cloacal elaborado por DNPRI, del cual se sustenta la documentación del presente llamado a licitación.
- **Proyecto Detallado:** estará a cargo de la Contratista y en el mismo se incluirá la verificación del Proyecto de Licitación e incluyendo la respectiva Ingeniería de Detalle. Sólo podrá contener modificaciones al Proyecto de Licitación por razones técnicas debidamente justificadas.
- **Red colectora de desagües:** conjunto de instalaciones, externas a las propiedades privadas, destinadas a recoger y transportar de manera sanitariamente segura, a los desagües cloacales y/o industriales, hasta las instalaciones de depuración correspondientes. Cuando está destinada básicamente a recoger y transportar efluentes domiciliarios son sinónimos: red colectora domiciliaria, red domiciliaria cloacal, red cloacal o red cloacal fina (por comparación con el sistema de colectores principales).
- **Red colectora unificada:** destinada a recoger simultáneamente las aguas residuales y pluviales.
- **Red colectora separativa:** la proyectada para coleccionar exclusivamente los desagües o efluentes cloacales y eventualmente industriales.
- **Servicio cloacal:** es el servicio de colección y transporte de los efluentes domiciliarios brindados por un ente oficial o privado de manera centralizada y sobre un área o radio de servicio predeterminado.
- **Subcuenca:** es un área de terreno, dentro de una cuenca, que en razón de sus niveles o por los obstáculos existentes (en general obras productos de la acción antrópica) puede ser considerada como una cuenca artificial. En particular en el caso de los sistemas cloacales la subcuenca es la unidad de análisis de la red de colectores secundarios.
- **Tubería de impulsión:** aquella que conduce el efluente a presión desde una estación elevadora. No recibe conexiones domiciliarias.

#### 4.1 SIGLAS Y ABREVIATURAS

Las siglas mencionadas en el presente texto tendrán los significados que se consignan a continuación:

- |        |  |
|--------|--|
| • AISI | American Iron and Steel Institute        |
| • AMT  | Altura Manométrica Total                 |
| • ANSI | American National Standard Institute     |
| • ASME | American Society of Mechanical Engineers |

- ASTM American Society for Testing and Materials
- AWWA American Water Works Association
- CIRSOC Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles
- DIN Deustech Industrie Normen
- IRAM Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- ISO International Organization for Standardization
- OSN Obras Sanitarias de la Nación
- PEAD Polietileno de Alta Densidad
- PN Presión nominal
- PRFV Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio
- PVC Policloruro de Vinilo no Plastificado
- PP Polipropileno

Las abreviaturas mencionadas en el presente texto tendrán los significados que se consignan a continuación:

- m metro
- mca metros de columna de agua
- mm milímetro
- km kilómetro
- kg kilogramo
- m<sup>3</sup> metro cúbico
- t tonelada
- L litro
- km<sup>2</sup> kilómetro Cuadrado
- m<sup>3</sup>/s metro cúbico por segundo
- m<sup>3</sup>/h metro cúbico por hora
- m<sup>3</sup>/d metro cúbico por día
- kg/cm<sup>2</sup> kilogramo por centímetro cuadrado
- m/s metro por segundo
- A amperio
- V voltio
- W vatio o watt
- KW kilovatio o kilowatt
- N newton
- Hz hertz
- °C grado centígrado o Celsius

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

### **COMPONENTE 5: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES DESAGÜES PLUVIALES**

*Localidad: 28 de noviembre*

**EE834-VN-ET-GE-DP-507**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

## ÍNDICE

<b>1. TRABAJOS PRELIMINARES.....</b>	<b>3</b>
1.1. MOVILIZACIÓN DE OBRA .....	3
1.1.1. <i>Obrador, servicios complementarios y prestaciones a la inspección.....</i>	3
1.1.2. <i>Obrador y Servicios Complementarios.....</i>	3
1.2. LIMPIEZA DE OBRA Y REPLANTEO .....	7
<b>2. DRENAJE SUPERFICIAL .....</b>	<b>8</b>
2.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS .....	8
2.2. CORDÓN CUNETA.....	9
2.2.1. <i>Hormigón armado H-30 .....</i>	9
2.3. CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL .....	13
2.3.1. <i>Hormigón Armado H-30.....</i>	13
<b>3. DRENAJE SUBTERRÁNEO .....</b>	<b>18</b>
3.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS .....	18
3.2. TUBERÍAS.....	25
3.2.1. <i>Tubería DN700mm PVC.....</i>	30
3.2.2. <i>Tubería DN600mm PVC.....</i>	31
3.2.3. <i>Tubería DN500mm PVC.....</i>	31
3.2.4. <i>Tubería DN450mm PVC.....</i>	31
3.2.5. <i>Cámaras de Inspección.....</i>	32
3.2.6. <i>Base de apoyo Material Granular (e=10cm).....</i>	33
3.2.7. <i>Rotura y Reparación de Calzada .....</i>	33
<b>4. CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL.....</b>	<b>35</b>
4.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS .....	35
4.2. HORMIGÓN ARMADO H-30 .....	36

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL**

Las presentes especificaciones técnicas particulares corresponden al proyecto de las obras de drenajes pluviales en la localidad 28 de noviembre, provincia de Santa Cruz.

A fin de materializar una respuesta eficiente en términos sanitarios, ambientales y económicos, se ha desarrollado el presente proyecto con una concepción técnica simple y confiable, desde el mismo diseño y con una construcción, que emplee tecnologías y materiales probados, de extensa vida útil, condiciones que contribuyen a su vez para que el sistema posea bajo costo operativo.

Las obras objeto de la presente licitación implican la construcción de los siguientes componentes:

Microdrenaje:

El drenaje secundario o red de Microdrenaje en la localidad contará con la adecuación del sistema Cordón-Cuneta de todas las calles sentido OESTE-ESTE, aprovechando de esta manera el escurrimiento natural del terreno para conducir el caudal hacia un canal perimetral que bordea a la localidad en su borde ESTE que irá descargando el flujo hacia el río Turbio, exceptuando algunos puntos bajos en los que se coloca el sistema sumidero-colector para evitar empozamientos indeseables.

La zona alta destinada a la expansión de la localidad (Barrio 700 lotes) cuenta con topografía favorable, por lo que considera un sistema Cordón/Cuneta convencional que permita el escurrimiento natural del flujo.

Las presentes especificaciones técnicas particulares, P.E.T.P., regirán para la provisión de los materiales y la ejecución de los trabajos.

## 1. TRABAJOS PRELIMINARES

### 1.1. Movilización de Obra

La movilización de obra incluirá el movimiento de equipos y personal a la obra, el montaje del obrador y los carteles de obra. Comprende a las siguientes provisiones y prestaciones:

Instalación del Obrador que incluye: la limpieza del terreno, comodidades para el personal de obra e Inspección, y las construcciones e instalaciones provisorias para el almacenamiento de materiales, guarda de equipos, producción de hormigones, etc.

#### 1.1.1. *Obrador, servicios complementarios y prestaciones a la inspección*

##### Alcance

El Contratista deberá realizar las siguientes tareas:

- Construir los obradores, campamentos y plantas de construcción.
- Construir las comodidades necesarias para poder llevar a cabo las obras objeto de este Pliego, cumpliendo con todas las exigencias en él establecidas.
- Establecer un sistema de vigilancia total de la obra.
- Instalar carteles de obra.

El Oferente deberá incluir en su oferta una descripción de las características (superficies, tipo y calidad de materiales, instalaciones y equipos) de los obradores, campamentos, plantas y laboratorios a construir, montar o ubicar (en caso de ser móviles) en el área de los drenajes. Los mismos deberán adecuarse a las disposiciones legales en la materia.

El Contratista, dentro de los veinte (20) días de firmado el Contrato, deberá presentar para su aprobación a la Inspección, los planos generales, de detalle y de ubicación de las instalaciones transitorias necesarias, las cuales deberán cumplir con las características indicadas en su oferta.

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

En el caso de construir obras transitorias, éstas deberán ser demolidas y sus escombros retirados de la misma antes de la recepción definitiva, debiendo restituir la conformación y el aspecto de las superficies ocupadas a las que presentaban antes de su utilización o acordes con la parquización y aspecto general del lugar al concluir los trabajos.

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

#### 1.1.2. *Obrador y Servicios Complementarios*

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

El Oferente deberá tener en cuenta que el Comitente no proveerá energía eléctrica, agua potable ni otros servicios.

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.

Los accesos externos a los obradores los llevará a cabo el Contratista por su cuenta y costo, debiendo responder a los trazados que decidirá la Inspección.

Podrá establecer obradores satélites al principal, en los lugares de avance de las obras, pudiendo ser móviles o fijos, alquilando o comprando los locales necesarios para el correcto funcionamiento orgánico de la empresa constructora.

El Contratista deberá prever los sitios y los recintos adecuados para guardar los materiales y equipos hasta el momento de ser utilizados y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de los mismos. En caso de que ellos sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlos y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

#### Laboratorios y Ensayos

El Oferente deberá incluir en su oferta un listado completo de antecedentes de los laboratorios de ensayo de suelos, materiales y hormigones, que realizarán durante el período de ejecución de la obra los correspondientes ensayos exigidos en este Pliego y por la Inspección.

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

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

En la ejecución de los ensayos, los gastos que demanden la obtención de las muestras, su transporte al laboratorio externo a obra y los análisis y pruebas que sea necesario realizar, estarán a cargo del Contratista. Si, a pesar de que los resultados cumplen con las especificaciones de este Pliego, la Inspección ordenare un nuevo muestreo, la ejecución de los consecuentes ensayos y los gastos que demanden los mismos, estarán a cargo del Contratista, siempre y cuando los nuevos resultados no satisfagan los requerimientos del Pliego. Si los resultados en esta segunda instancia fueran satisfactorios (cumplimiento de los límites establecidos en el Pliego) los gastos de esta segunda tanda de ensayos estarán a cargo del Comitente, debiendo ser incluidos dichos gastos en el próximo certificado a emitir por parte del Contratista.

Los costos de los ensayos especificados no recibirán pago directo alguno, estando incluidos dentro de los distintos ítems de la Planilla de Propuesta.

#### Vigilancia y Seguridad en la Obra

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias y hará cumplir todas las normas y disposiciones para la ejecución segura de los trabajos a fin de evitar accidentes y limitar los riesgos a personas y bienes en la obra. Proveerá y conservará todas las luces, 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.

Además de las precauciones especiales para evitar accidentes en las excavaciones y obras semejantes, el Contratista deberá mantener un sistema de acceso y de inspección adecuado en todas las excavaciones. Si la Inspección considera que las medidas de seguridad adoptadas por el Contratista son inadecuadas, podrá ordenarle detener las operaciones donde esto ocurra, hasta que adopte medidas de prevención satisfactorias, sin que ello de motivo a prórrogas del plazo contractual, ni a reclamos por pagos adicionales.

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.

En los lugares de peligro y en los que indique la Inspección, se colocarán durante el día, vallados con banderolas rojas y por la noche faroles eléctricos rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

#### Servicios

El Contratista deberá prestar todos los servicios a su cargo, que sean necesarios para la buena marcha y realización correcta de la obra, entre los que se incluyen:

- Provisión y mantenimiento de agua de servicio y drenaje para su uso en toda la construcción. Deberá suministrar, instalar, operar y mantener todas las bombas necesarias, conexiones de tuberías, instalaciones de drenaje y elementos similares. El sistema deberá ser previamente aprobado por la Inspección.
- Provisión de energía eléctrica a través de la Empresa Prestataria del Servicio o en su defecto provisión de la misma, mediante grupos electrógenos. Dicha provisión estará a cargo del Contratista.
- Organizar y prestar los servicios necesarios de recolección, retiro y eliminación de residuos tanto en el obrador como en la obra.

- Las descargas de desagües cloacales en el obrador, deberán tener un tratamiento provisorio de por lo menos cámaras sépticas y zanjas drenantes de infiltración.

#### Comunicaciones

El Contratista no podrá habilitar ningún sistema de comunicaciones privado sin previa autorización de la Inspección y ésta no aprobará la utilización de sistemas que no se encuentren autorizados por las autoridades competentes.

El Contratista tomará a su cargo los costos de las comunicaciones que con motivo de la obra deba efectuar. No pudiendo, en ningún caso, utilizar los sistemas de comunicación del Comitente, salvo autorización por escrito del mismo.

#### Cartel de Obra

El Contratista deberá proveer y colocar, en los emplazamientos que indique la Inspección, carteles de las dimensiones indicadas por la misma.

El cartel será construido con armazón de madera, forrado en chapa y sostenido por una estructura metálica, debidamente dimensionado para resistir la acción del viento.

El Contratista presentará el plano del cartel de obra, el cual deberá ser aprobado por la Inspección antes de comenzar su construcción. Será por cuenta del Contratista el mantenimiento de los carteles, debiéndolo conservar en las condiciones originales, durante la vigencia del Contrato.

La entrega de todos estos elementos, la mano de obra y los servicios detallados, se consideran incluidos en el rubro de Gastos Generales.

#### Prestaciones para la Inspección

##### Oficina y Servicios Relacionados

El Contratista deberá suministrar, equipar, amoblar y mantener las oficinas y demás elementos a destinar a la Inspección y/o la Supervisión.

El Contratista pagará todas las cuentas y gastos de oficina tales como:

- Alquiler o amortización del inmueble.
- Limpieza.
- Vigilancia.
- Servicios de agua, electricidad y gas.
- Útiles de oficina, incluyendo papelería, cartuchos de tinta, tóner, etc.
- Fotocopias y fotografías.
- Gastos de teléfono.
- Mantenimiento de equipos de oficina.
- Otros gastos menores similares autorizados, que tengan relación específica con los gastos menores de la oficina y no estén cubiertos por otros rubros.

La disposición general de la oficina y los elementos provistos serán sometidos a la aprobación de la Inspección. Las puertas de los armarios y las de las oficinas privadas tendrán cerraduras.

##### Equipamiento de Medición y Control

Desde tres (3) días antes del inicio de los trabajos y hasta la Recepción Definitiva de la obra el Contratista deberá proveer a la Inspección todos los elementos que solicite y que a su solo juicio sean necesarios para el replanteo, control, verificación, fiscalización y medición de los trabajos en ejecución. La lista que sigue es meramente enunciativa para cada tarea:

- Un (1) nivel de anteojo automático, con limbo horizontal de 360°, mando acimutal fino de tipo sinfín, imagen del anteojo derecha y aumento 32 X, con trípode estuche y accesorios.
- Una (1) rueda odométrica.
- Tres (3) miras centimetradas de aluminio, telescópicas de 4 m de longitud.
- Dos (2) cintas métricas de 50 m, tipo agrimensur; dos (2) cintas métricas de 5 m, tipo ruleta.
- Dos (2) juegos de fichas y seis (6) jalones.

- Dos (2) equipos de comunicación UHF (transmisor-receptor) de alcance suficiente a los requerimientos de la obra.
- Un (1) cono de Abrams.
- Estacas, estacones, pintura (esmalte sintético) de diferentes colores y chapas de identificación de progresivas en cantidad suficiente.
- Cascos, botines de seguridad y capas para lluvia para todo el personal de la Inspección (5 en total).

Por otra parte, deberá proveer la mano de obra necesaria (ayudantes) para los trabajos de medición, control y verificación de obra, como asimismo apoyo de movilidad (independientemente de la requerida en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares) a la Inspección en forma permanente e ininterrumpida durante la jornada de labor y hasta la recepción provisoria de los trabajos, que deberá encontrarse en perfecto estado de mantenimiento, conservación y funcionamiento y con capacidad de carga para el traslado de elementos de medición, testigos de hormigón, muestras de agregados, muestras de suelos, etc., al Laboratorio donde se realizarán los ensayos correspondientes o al destino que requiera la Inspección .

El incumplimiento en los plazos de entrega de cualquiera de los elementos requeridos por la Inspección será penado con una multa equivalente al uno (1) por diez mil del monto de contrato por cada día de mora.

La entrega de todos los elementos al igual que el mantenimiento de oficina, como también la mano de obra y movilidad detalladas, se consideran incluidos en el rubro de Gastos Generales.

#### Movilidad para la Inspección Técnica

El Contratista entregará a la Inspección de Obras, para su movilidad, él o los vehículos que se requieran.

Todos los gastos correspondientes a la movilidad para la Inspección Técnica se encuentran incluidos en los gastos generales.

#### Capacitación técnica y entrenamiento del personal

Realizadas todas las instalaciones y la puesta en marcha de los sistemas, el Contratista con el apoyo de las empresas proveedoras de los mismos realizará el entrenamiento del personal operativo asignado.

Para ello se dictarán cursos teórico-prácticos y se realizará el entrenamiento en el uso y operación de todos los equipos que componen el sistema, además de entregar manuales operativos.

#### Sistemas de garantías

El Contratista garantizará en forma mancomunada y solidaria con su proveedor todos los equipos provistos y/o instalados, por el término establecido en cada caso en el presente pliego. En caso de no estar consignado dicho plazo el mismo no podrá ser inferior al término de un (1) año.

Dicha garantía cubrirá defectos de fabricación sobre todos los elementos y el apoyo técnico correspondiente sobre los mismos, con el objeto de lograr el óptimo funcionamiento de éstos.

#### Forma de Medición y Pago

Las provisiones y prestaciones especificadas recibirán pago directo por estos conceptos, equivalente, como máximo, al 4% del monto del Contrato y se cotizará en forma global.

El costo de todos los servicios y tareas aquí especificadas, se certificará de la siguiente manera:

- Un 50% a la firma del Contrato.
- Un 50% una vez instalado el obrador, el cartel de obra y suministrados los equipamientos, y demás elementos solicitados para la inspección.

## **1.2. LIMPIEZA DE OBRA Y REPLANTEO**

### Definición

La limpieza de obra y replanteo incluirá la ejecución de la limpieza de los terrenos correspondientes a los drenajes.

### Forma de Medición y Pago

El costo de todos los servicios y tareas aquí especificadas será global y se certificará de la siguiente manera:

- Un 80 % al ejecutarse la limpieza de los predios indicados y el 20% restante se pagará una vez aprobada la limpieza final de la obra por la Inspección.

## **2. DRENAJE SUPERFICIAL**

### **2.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS**

El presente ítem alcanza todos los materiales y trabajos especificados en este numeral y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de las excavaciones para ejecución de las estructuras en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, incluyendo: acopio o evacuación del material de la excavación, entibados y/o depresión de napa si resultaren necesarios, provisión y colocación del material para relleno y compactación de las excavaciones, con el material proveniente de la excavación o su sustitución, si no pudieran lograrse las exigencias de compactación establecidas por la documentación contractual, así como también retiro del material sobrante.

Este ítem también debe considerar la extracción del material sobrante del lugar hasta una distancia de 5 km de descarga al destino final.

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

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

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

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

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-30.

#### Forma de Medición y Pago

La medición de la excavación, se realizará por metro lineal (m) de cordón cuneta o cruce de calle ejecutado según las especificaciones dadas en los planos de proyecto.

El volumen de la excavación será el volumen de suelo desalojado por la estructura más una sobreexcavación de +0,10m en profundidad. Además, se deberá considerar una sobreexcavación lateral de 1,00 m a los fines del cómputo. Este ítem incluye el relleno entre la excavación y la estructura, con suelo seleccionado hasta alcanzar la cota del terreno natural.

Para la liquidación del primer estado, se tomará el setenta por ciento (70 %) del volumen excavado y en el segundo el treinta por ciento (30 %) restante al precio establecido en el ítem mencionado una vez relleno y compactado a satisfacción de la inspección.

## 2.2. CORDÓN CUNETA

### 2.2.1. Hormigón armado H-30

#### Alcance

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón H-30, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

#### Generalidades

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201-2005, apartados 6.6.2 a 6.6.4, y Anexos. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

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

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

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

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

1. Sobre hormigón fresco:

- 1.1. Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
- 1.2. Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)
- 1.3. Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.

2. Sobre hormigón endurecido:

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

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

Tabla 3 Hormigón Elaborado (IRAM 1666)

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

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

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

Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

Asentamiento (IRAM 1536)

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

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia. En el caso de los hormigones de resistencias características de  $25 \text{ MN/m}^2$  ( $250 \text{ kg/cm}^2$ ) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

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

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

#### **Contenido de aire (IRAM 1602 ó IRAM 1562)**

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

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

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

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

#### **Juntas de construcción**

Cuando se deba continuar con hormigón fresco sobre una capa de hormigón fraguado (junta fría), se deberá previamente picar la superficie del hormigón fraguado hasta lograr la aparición de los cantos vivos de los áridos, proceder al sopleteado de la superficie tratada y luego de la aplicación de productos como puentes de adherencia, se aplicará una capa de mortero de contacto para luego colar el hormigón de segunda etapa. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

### Juntas de dilatación – contracción

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

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

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

### Protección de las estructuras hormigonadas contra heladas y el sol

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

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

### Plazos para el desencofrado

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

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

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

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

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

### Piezas que atraviesan estructuras de hormigón

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

### Curado y protección

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

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

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

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

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

#### Encofrados

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

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

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

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

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

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con su aprobación escrita. No se permitirá el retiro de los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

#### Armaduras

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

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

Se cuidará especialmente que queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón. En las partes de las estructuras en contacto con líquidos, el recubrimiento de las armaduras no será inferior a cinco (5) centímetros.

#### Morteros

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos (2') minutos a partir del

momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme de la misma al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizado 30 minutos después de preparado, si es exclusivamente de cemento Portland, o 45 minutos si tiene adición de cal hidráulica.

#### Formas de Medición y Pago

Se computarán y certificarán en forma general por metro cubico (m<sup>3</sup>), estando incluidos en el precio la provisión de todos los elementos necesarios., materiales, armaduras, mano de obra, equipos mecánicos, encofrados que sean necesarios para la total terminación del ítem.

### **2.3. CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL**

#### **2.3.1. Hormigón Armado H-30**

##### Generalidades

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201-2005, apartados 6.6.2 a 6.6.4, y Anexos. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

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

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

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

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

1. Sobre hormigón fresco:
  - 1.1. Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)
  - 1.2. Contenido de aire del hormigón fresco de densidad normal (IRAM 1602 o IRAM 1562)
  - 1.3. Temperatura del hormigón fresco, en el momento de su colocación en los encofrados.
2. Sobre hormigón endurecido:
  - 2.1. Resistencia a la rotura por compresión del hormigón endurecido.
  - 2.2. Si lo considera necesario, la Inspección podrá disponer la realización de otros ensayos que aporten mayor información sobre las características y calidad del hormigón o de sus materiales componentes, relacionados con las condiciones de ejecución o de servicio de la estructura.

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

**Tabla 3 Hormigón Elaborado (IRAM 1666)**

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

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

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

#### Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

##### **Asentamiento (IRAM 1536)**

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

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia. En el caso de los hormigones de resistencias características de  $25 \text{ MN/m}^2$  ( $250 \text{ kg/cm}^2$ ) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

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

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

##### **Contenido de aire (IRAM 1602 ó IRAM 1562)**

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

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

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

Si el porcentaje de aire determinado está fuera de los límites especificados, se repetirá el ensayo con otra porción de hormigón de la misma muestra. Si tampoco se obtuviesen resultados satisfactorios, se

considerará que el hormigón no cumple las condiciones establecidas ni es apto para la construcción de las estructuras. En consecuencia, se procederá a una inmediata modificación del contenido de aditivos y de la composición del hormigón, sin modificar la razón agua/cemento, o se cambiará de marca o procedencia del aditivo.

### **Juntas de construcción**

Cuando se deba continuar con hormigón fresco sobre una capa de hormigón fraguado (junta fría), se deberá previamente picar la superficie del hormigón fraguado hasta lograr la aparición de los cantos vivos de los áridos, proceder al sopleteado de la superficie tratada y luego de la aplicación de productos como puentes de adherencia, se aplicará una capa de mortero de contacto para luego colar el hormigón de segunda etapa. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

### **Juntas de dilatación – contracción**

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

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

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

### **Protección de las estructuras hormigonadas contra heladas y el sol**

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

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

### **Plazos para el desencofrado**

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

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

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

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

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

### **Piezas que atraviesan estructuras de hormigón**

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

### **Curado y protección**

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

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

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

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

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

### **Encofrados**

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

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

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

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

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

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con su aprobación escrita. No se permitirá el retiro de los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

### **Armaduras**

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

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

Se cuidará especialmente que queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón. En las partes de las estructuras en contacto con líquidos, el recubrimiento de las armaduras no será inferior a cinco (5) centímetros.

### **Morteros**

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos (2') minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme de la misma al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizado 30 minutos después de preparado, si es exclusivamente de cemento Portland, o 45 minutos si tiene adición de cal hidráulica.

### **Alcance**

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón H-30, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Se tendrá en cuenta proyecto estructural, aspectos constructivos, consistencia, resistencia del hormigón, toma de muestra y estanqueidad de la estructura.

### Formas de Medición y Pago

Se computarán y certificarán en forma general por metro cubico ( $m^3$ ), colocados en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas y Planos del Proyecto de Licitación, estando incluidos en el precio la provisión de todos los elementos necesarios., materiales, armaduras, mano de obra, equipos mecánicos, encofrados que sean necesarios para la total terminación del ítem.

### **3. DRENAJE SUBTERRÁNEO**

#### **3.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS**

##### Generalidades

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

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

Las excavaciones se ejecutarán de acuerdo con el trazado, profundidades de excavación, niveles y dimensiones señalados en los Planos de Licitación, debiendo ser verificados por la Contratista en el Proyecto Detallado de la Obra el que deberá contar, para su aprobación por parte de la Inspección, de las dimensiones y metodología a emplear para la ejecución de dichos trabajos.

Donde se deben ejecutar construcciones de albañilería se cortará el suelo con las dimensiones exactas que deban tener éstas.

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

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

Los anchos de zanjas indicados del Artículo 3.1.4.3 Excavación a Cielo Abierto del P.E.T.G. se considerarán como de luz libre entre paramentos de la excavación, no reconociéndose sobreancho de ninguna especie en razón de la ejecución de enmaderamientos, apuntalamientos; tablestacados; o ensanches mayor de excavación debido al tipo de suelo, rigidez de la tubería o metodología de instalación de la misma. Dichos anchos serán los considerados para la medición y certificación con independencia del ancho real ejecutado

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

Cualquiera sea el sistema o metodología a utilizar para la ejecución de las excavaciones, la liquidación de las mismas, se hará aplicando como referencia el precio contratado como ejecutado a cielo abierto y computado de acuerdo a lo señalado en la Planilla de Propuesta.

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

El Contratista deberá ejecutar a su cargo todos los sondeos y estudios necesarios para la correcta fundación de las estructuras, ejecución de las zanjas, estabilidad de las conducciones, etc., no reconociéndose costo adicional alguno sobre el monto cotizado.

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

Para la demolición de pavimentos, afirmados y veredas se empleará el aserrado previo con el ancho necesario, a fin de evitar la propagación de fisuras. Independiente de los cuidados que se adopten, cuando ocurran las fisuras, deberá procederse a la reparación de la totalidad del área afectada restituyendo su condición original a juicio de la Inspección. No se permitirá el uso de explosivos. Debiéndose cumplir en todos los casos los requisitos y normativas de los municipios y/o repartición que corresponda.

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

#### Trabajos Previos a la Excavación

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

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

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

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

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

Una vez obtenidos los permisos nacionales, provinciales o municipales, según corresponda la jurisdicción, y de la Inspección se procederá, cuando corresponda, a la rotura del pavimento existente. Para ello se realizarán los cortes, exclusivamente mediante el empleo de sierras motorizadas a disco, de los bordes de la franja a extraer y según el ancho de la excavación que adopte el Contratista. Si no existiera pavimento se efectuará la limpieza del terreno y el emparejamiento del microrrelieve, así como también toda otra actividad necesaria para la concreción de la tarea que, a juicio de la Inspección, se considere imprescindible. El ancho de limpieza y el destino final del material orgánico será definido por la Inspección de Obra.

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

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

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

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

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

#### Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanjas

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

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

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

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

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

No se impondrá al Contratista restricciones en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, pero ello deberá ajustarse a las características del terreno en el lugar y a las demás circunstancias locales. El Contratista será el único responsable de cualquier daño, desperfecto o perjuicio directo o indirecto, sea ocasionado a personas, a las obras mismas o a edificaciones e instalaciones próximas derivado del empleo de sistemas de trabajos inadecuados y de falta de previsión de su parte. La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medios determinados de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los apuntalamientos, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad ni le otorgue derecho a reclamos de pagos adicionales.

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

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

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

#### Perfil Longitudinal de las Excavaciones

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

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las tuberías. En la ejecución de este relleno se verificará un nivel de compactación relativa del 90 % del Proctor Normal. Si esto no se lograra el relleno será efectuado con hormigón H-30.

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

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

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

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

#### Excavación en Túnel

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

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

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

#### Entibamiento de Excavaciones

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

#### Desagües Públicos y Domiciliarios

Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los pluviales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminada las partes de obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlo por su cuenta en la forma primitiva. Los costos de estos trabajos, se considerarán incluidos en los precios del contrato aun cuando no exista una partida específica.

#### Interrupción del Tránsito

Cuando sea necesario interrumpir el tránsito, previa autorización municipal correspondiente, el Contratista colocará letreros indicadores según las Ordenanzas Municipales vigentes. La Inspección podrá determinar el número y lugar en donde deben colocarse dichos carteles a fin de encausar el tránsito para salvar la interrupción. En los lugares de peligro el Contratista colocará las señalizaciones que indique la Inspección, durante el día y la noche, en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente.

Las excavaciones practicadas en las veredas por la noche se cubrirán o protegerán evitando el posible acceso de peatones. El Contratista será único responsable de todo accidente o perjuicio a terceros que se deriven del incumplimiento de las prescripciones del presente artículo.

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

#### Apuntalamientos

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar. Si fuera tan inminente la producción del derrumbe que se considere imposible evitarlo, el Contratista procederá previo las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiere previsto la producción de tales hechos o no hubiera adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o si ocasionase daños a las propiedades o vecinos ocupantes, al público, etc., será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y/o perjuicios que se produjeran. Igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se ocasionen, pues ellos debieran ser previstos al presentar la propuesta y al ejecutar los trabajos.

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

#### Relleno de zanja

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

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

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

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

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

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

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

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

Para los suelos con roca triturada y grava, grava con arena y arena con un contenido de finos menor del 12%, la compactación se realizará con una placa vibrante en capas de 0,20 ó 0,30m. En caso necesario se usará una membrana geotextil con los suelos de grava para evitar la migración de finos.

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

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

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

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

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

#### Migración del material de relleno

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

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

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

Donde:

- $D_{85}$  más fino: apertura de la malla que permite el paso del 85% del material más fino.
- $D_{15}$  más grueso: apertura de la malla que permite el paso del 15% del material más grueso.

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

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

#### Depósito de Materiales Extraídos de las Excavaciones

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deba emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a aquellas siempre que con ello no se ocasione entorpecimientos innecesarios al tránsito (cuando no sea imprescindible suspenderlo), o al libre escurrimiento de las aguas superficiales, u otros inconvenientes que a juicio de la Inspección pudieran evitarse. El material que no vaya a emplearse en los rellenos previstos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones o su relleno. Los permisos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán por exclusiva cuenta

del Contratista, salvo los casos en que dichos depósitos fueran definitivos y hayan sido ordenados por la Inspección en tal carácter. Si el Contratista tuviera que realizar depósitos provisorios y no pudiera o no le conviniera efectuarlos en la vía pública y en consecuencia, debiera recurrir a la ocupación de terrenos o zonas de propiedad fiscal o particular deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, por escrito, aun cuando la ocupación fuera a título gratuito y remitiendo copia de lo actuado a la Inspección; una vez desocupado el terreno respectivo, remitirá igualmente a la Inspección testimonio de que no existen reclamos ni deudas pendientes derivadas de la ocupación. Tal formalidad no implicará responsabilidad alguna para el Comitente y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamos en su carácter de Comitente de los trabajos.

#### Materiales Sobrantes de Excavaciones

El material sobrante de las excavaciones, luego de efectuados los rellenos será transportado a lugares que indique la Inspección, debiendo considerarse una distancia media de quince (15) kilómetros al lugar de depósito definitivo. La carga, descarga y desparramo de éstos materiales será por cuenta del Contratista así como también el transporte de los mismos hasta el lugar indicado y su precio estará incluido en los precios contratados. Terminado el relleno de una excavación cualquiera o la refacción de un pavimento, el Contratista deberá retirar el material sobrante al lugar que indique la Inspección.

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

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

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

También se tendrá en cuenta la rotura y reparación de calzadas de tierra. Incluye la solicitud de los permisos necesarios Municipales o de la Dirección de Vialidad según corresponda; la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de dichos trabajos; la conservación de la calzada durante el plazo de garantía; el transporte del material sobrante y los gastos que originen las medidas de seguridad.

La calzada deberá ser acondicionada con la misma calidad y forma constructiva que la original en total cumplimiento de las normativas vigentes y siguiendo los lineamientos que fije la Inspección de Obra. Incluye la reconstrucción de las cunetas o cordones cunetas de hormigón H-25 si estos hubieran sido afectados por los trabajos de excavación de zanja para colocación de cañería.

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

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

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

### Forma de Medición y Pago

La medición para la excavación de zanjas para la colocación de cañerías se realizará según el ancho de zanja indicado y las profundidades definidas entre el nivel correspondiente al fondo de la zanja terminada y el nivel del terreno. Se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y la certificación se efectuará de la siguiente forma:

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

### **3.2. TUBERÍAS**

#### Condiciones de Instalación

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

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

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

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

#### Tapadas Mínimas

El material de relleno de zanjas, será suelo homogéneo y la granulometría deberá responder a la indicada por el fabricante de los distintos tipos de cañerías, en ningún caso podrá contener piedras, escombros o material orgánico de ninguna naturaleza.

Para las cañerías enterradas, la tapada mínima será la indicada en los planos del Proyecto de Licitación, pero nunca podrá ser inferior a 1,20 m bajo pavimento o tierra, o a 0,80 m bajo vereda. La Inspección podrá fijar, sólo en casos excepcionales, menores tapadas, pero en dichos casos la cañería deberá ser protegida con una losa superior de hormigón armado H-25, esté o no indicada en los planos.

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

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

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

#### Precauciones en la Colocación de Tuberías y Piezas Especiales

Antes de transportar los tubos y piezas al lugar de colocación se examinarán prolijamente, separando aquellos que presenten rajaduras o fallas para no ser colocados. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de la zanja. Antes de bajar a las zanjas, los tubos y piezas se limpiarán esmeradamente sacándose el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adherida en su interior, dedicándose especial atención a la limpieza de espigas y

enchufes. Luego se asentarán firmemente sobre el fondo de la excavación, cuidando de que apoyen en toda la longitud del fuste y se ensamblarán con el tipo de juntas que se haya especificado en cada caso. Si el fondo de la zanja hubiese sido excavado a mayor profundidad que la consignada en los diagramas, o el terreno hubiera sido disgregado por cualquier causa, el Contratista deberá rellenar por su cuenta el exceso de excavación hasta la cota fijada para instalar la tubería de manera que el lecho de asiento responda por sus características a los requerimientos del tipo de tubería instalada y conforme a las instrucciones de la Inspección o en su caso del fabricante de la tubería. Cuando por cualquier causa se interrumpa la colocación de tuberías la extremidad del último tubo colocado deberá ser obturado para evitar la introducción de cuerpos extraños. Las tuberías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta salvo en los puntos expresamente previstos en los planos o en los que indique la Inspección. Tratándose de tuberías con pendiente definida, esta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo. La colocación de tuberías deberá ser realizada por personal especializado, con control permanente de los niveles mediante instrumental adecuado de topografía.

#### Inalterabilidad de la Sección de las Cañerías

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

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

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

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

#### Flotación de los Tubos

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

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

#### Desviaciones Angulares

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

#### Limpieza de las Tuberías

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

#### Instalación de las Tuberías

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

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

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

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

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

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

#### Uniones con Junta Elástica

Previo a cualquier operación de ensamble deberán limpiarse el interior de la campana y el extremo del tubo a unir. Luego debe untarse la junta elástica y el extremo achaflanado con pasta lubricante. El tubo deberá entrar en la campana sin dificultad y hasta hacer tope, procediéndose al marcado del tubo en el borde de la campana con tinta indeleble (si el tubo no tiene marca de tope). Retirar el tubo hasta que la marca quede a la distancia recomendada por el fabricante para evitar tensiones originadas por la contracción y dilatación de dichos tubos por causas térmicas, además de compensar pequeños movimientos. No debe utilizarse ningún tipo de adhesivo en las uniones, ya que su estanqueidad deberá estar garantizada por la junta elástica.

#### Verificación de la Deflexión de las Tuberías

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

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

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

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

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

$$D_{flex.} = ((D_{orig} - D_{inst.}) / D_{orig.}) * 100$$

Siendo:

- Dflex = deflexión porcentual
- Dorig = diámetro vertical del tubo original
- Dinst = diámetro vertical del tubo instalado con tapada completa

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

#### Instalaciones en Pendiente

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

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

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

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

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

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

#### Pruebas Hidráulicas

##### **Generalidades**

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

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

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

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

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas durante cualquiera de las pruebas que se realicen, será reemplazado o reparado según sea el caso, por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección de Obra. Todos los gastos que demande la realización de las pruebas estarán a cargo del Contratista, así como la provisión del agua necesaria para las mismas. Asimismo, serán por cuenta y cargo del Contratista los gastos que insuma la repetición de las pruebas, previa ejecución de los trabajos que se requieran para subsanar las deficiencias a fin de obtener un resultado satisfactorio, realizándose las mismas con personal, instrumental, materiales y elementos que él suministrará. Todos estos gastos deberán encontrarse incluidos en el precio correspondiente al ítem provisión y colocación de cañerías de la Planilla de Propuesta.

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

cañería. El certificado de calibración deberá haber sido emitido por la autoridad metrológica correspondiente. El cuadrante deberá permitir apreciar, en escala adecuada la presión de prueba.

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

### **Pruebas Hidráulicas para Tuberías Sin Presión o a Pelo Libre**

Una vez instaladas las cañerías, las que funcionarán sin presión entre dos cámaras o estructuras o bocas de registro, con todas las juntas ejecutadas de acuerdo con las especificaciones respectivas se procederán a efectuar las pruebas hidráulicas de estanqueidad.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Donde:

- Q = caudal de agua perdido, en litros
- d = diámetro interno de la tubería expresado en centímetros.
- K = constante:
- K = 0,00082 para cañerías plásticas.
- N = número de juntas en el tramo ensayado.

- P = presión hidrostática, medida por el manómetro y expresada en metros de columna de agua.
- T = tiempo de duración de la observación expresado en horas, el que no podrá ser inferior a 2 horas.

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

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

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

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

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

### **Pruebas de Infiltración**

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

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

Donde:

- $V_i$ : volumen infiltrado ( $m^3$ )
- $L$ : longitud del tramo (m).
- $d'$ : diámetro interior (m).
- $h_n$ : altura de la napa sobre el eje del tubo en metros (m).

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

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

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

### **3.2.1. Tubería DN700mm PVC**

Comprende la provisión y el acarreo de la cañería de PVC de 700mm de diámetro, Clase 4, incluido la mano de obra, materiales y equipos necesarios; para la colocación y las pruebas hidráulicas. Para la provisión e instalación de cañerías rige lo indicado en los pliegos

El numeral incluye además el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que el mismo no fuera destinado a otro uso.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá presentar a la inspección de obra, la verificación hidráulica de la cañería y su nivelación, No se dará inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección.

#### Formas de Medición y Pago

La provisión e instalación de cañerías, que comprende la ejecución de todos los trabajos precedentemente especificados, se medirán por unidad de longitud de cañería colocada, adoptándose el metro (m) como unidad de medida.

El pago se realizará a los precios unitarios de Contrato estipulados para los diversos materiales, diámetros y clases de tuberías especificadas en la Planilla de Cotización.

La liquidación se realizará conforme con lo siguiente:

- 70% del precio estipulado del ítem en la planilla de cotización una vez colocadas las cañerías.
- 30% restantes una vez aprobadas las pruebas hidráulicas de la instalación.

### **3.2.2. Tubería DN600mm PVC**

Comprende la provisión y el acarreo de la cañería de PVC de 600mm de diámetro, Clase 4, incluido la mano de obra, materiales y equipos necesarios; para la colocación y las pruebas hidráulicas. Para la provisión e instalación de cañerías rige lo indicado en los pliegos

El numeral incluye además el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que el mismo no fuera destinado a otro uso.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá presentar a la inspección de obra, la verificación hidráulica de la cañería y su nivelación, No se dará inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección.

#### Formas de Medición y Pago

La provisión e instalación de cañerías, que comprende la ejecución de todos los trabajos precedentemente especificados, se medirán por unidad de longitud de cañería colocada, adoptándose el metro (m) como unidad de medida.

El pago se realizará a los precios unitarios de Contrato estipulados para los diversos materiales, diámetros y clases de tuberías especificadas en la Planilla de Cotización.

### **3.2.3. Tubería DN500mm PVC**

Comprende la provisión y el acarreo de la cañería de PVC de 500mm de diámetro, Clase 4, incluido la mano de obra, materiales y equipos necesarios; para la colocación y las pruebas hidráulicas. Para la provisión e instalación de cañerías rige lo indicado en los pliegos

El numeral incluye además el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que el mismo no fuera destinado a otro uso.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá presentar a la inspección de obra, la verificación hidráulica de la cañería y su nivelación, No se dará inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección.

#### Formas de Medición y Pago

La provisión e instalación de cañerías, que comprende la ejecución de todos los trabajos precedentemente especificados, se medirán por unidad de longitud de cañería colocada, adoptándose el metro (m) como unidad de medida.

El pago se realizará a los precios unitarios de Contrato estipulados para los diversos materiales, diámetros y clases de tuberías especificadas en la Planilla de Cotización.

### **3.2.4. Tubería DN450mm PVC**

Comprende la provisión y el acarreo de la cañería de PVC de 450mm de diámetro, Clase 4, incluido la mano de obra, materiales y equipos necesarios; para la colocación y las pruebas hidráulicas. Para la provisión e instalación de cañerías rige lo indicado en los pliegos

El numeral incluye además el aporte de material de relleno y el traslado del material sobrante de las excavaciones, si es que el mismo no fuera destinado a otro uso.

Previo al inicio de los trabajos, el Contratista deberá presentar a la inspección de obra, la verificación hidráulica de la cañería y su nivelación, No se dará inicio a los trabajos sin la aprobación fehaciente por parte de la inspección.

### Formas de Medición y Pago

La provisión e instalación de cañerías, que comprende la ejecución de todos los trabajos precedentemente especificados, se medirán por unidad de longitud de cañería colocada, adoptándose el metro (m) como unidad de medida.

El pago se realizará a los precios unitarios de Contrato estipulados para los diversos materiales, diámetros y clases de tuberías especificadas en la Planilla de Cotización.

### **3.2.5. Cámaras de Inspección**

#### Generalidades

Las bocas de registro serán de polietileno. Se debe asegurar la calidad del material con relación a su estanqueidad y resistencia a la agresión de los líquidos conducidos, del suelo y del agua de la napa freática. Por otra parte, se asegurará una unión perfectamente estanca a fin de evitar la pérdida de líquidos cloacales y el ingreso de aguas de la napa freática o de lluvia.

La construcción de bocas de registro comprende todos los trabajos indicados a continuación más todo otro necesario para la ejecución de la tarea:

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

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

#### Ubicación de las estructuras de acceso

Las bocas de registro y cámaras de acceso estarán ubicadas de acuerdo a la indicación en los planos del Proyecto Detallado. En dichos planos se indicará una zona de ubicación, pudiendo el Contratista ubicar las bocas de registro en el lugar más conveniente, dentro de la misma, a los efectos de la tapada mínima de la tubería, rotura de lechos existentes, pendientes, conexiones, quiebres, etc. previamente someterá a la Inspección la aprobación de la ubicación definitiva seleccionada.

Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los tubos de entrada y salida sea igual o mayor que dos (2) metros, se colocará un dispositivo de caída (PVC).

La unión de los tubos de las bocas de registros deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y deberá estar aprobado por la Inspección.

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

Salvo indique en contrario de la Inspección atendiendo a una razón especial, las tapas a instalar en calzada deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN. Las tapas a colocar en vereda deberán resistir una carga de ensayo de 250 KN.

#### Colocación de Material de Hierro

Todos los marcos y tapas, etc., antes de ser colocados de acuerdo a los planos estarán perfectamente limpios y con su revestimiento original de fábrica intacto. Su colocación se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad.

#### Provisión de escaleras de acceso a las bocas de registro.

La Contratista deberá proveer en total 2 (dos) escaleras metálicas para el acceso a las bocas de registro.

Las mismas deberán estar construidas en duraluminio, telescópicas, en tres tramos extensibles y que a la vez puedan ser usadas separadamente y permitan alcanzar totalmente desarrolladas una altura de 5 (cinco) m como mínimo.

Los escalones serán antideslizantes, con una separación de 0,30 m. El ancho del elemento no superará los 0,45 m y deberá contar con todos los elementos de seguridad necesarios.

#### Interrupción del Tránsito

Dicho precio incluye la excavación y rellenos, la provisión y acarreo de los materiales; la construcción de las bocas de registro, con sus correspondientes cojinetes; la provisión, acarreo y colocación de los marcos y tapas de hierro dúctil; el empalme de las cañerías correspondientes y la reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencia de los trabajos efectuados.

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

Los volúmenes correspondientes a la excavación en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, la rotura de pavimentos y veredas; el relleno y compactación del suelo; las pruebas de estanqueidad e infiltración; la carga, transporte, descarga y esparcimiento del suelo sobrante, se encuentran incluidos en el precio unitario del ítem correspondiente a las bocas de registro.

El trabajo de provisión y acarreo del caño y tapón de conexión a futuras ampliaciones, incluye como mínimo un (1) metro de longitud de cañería colocada del diámetro correspondiente, por cada derivación sellada instalada.

La provisión de las escaleras será prorrateada en el precio unitario de las Bocas de registro.

La certificación de las estructuras de acceso se realizará por unidad (U) construida, sea la que fuere la longitud de sus paredes, de la siguiente manera:

- El 80% del precio unitario del ítem correspondiente de la Planilla de Cotización, una vez terminada la boca de registro con su losa de techo.

El 20% restante de dicho precio una vez se encuentre la cámara totalmente terminada, incluyendo los rellenos laterales, marco con tapa y habiendo sido aprobada por la Inspección su construcción y los ensayos de estanqueidad e infiltración.

#### **3.2.6. Base de apoyo Material Granular ( $e=10cm$ )**

La profundidad de la excavación será de 0,10 en más de lo que indican los planos aprobados, como cota de fondo de la cañería, en estos 0,10 m. se dispondrá un lecho de tierra, arena o grava fina, suelta y nivelada, sobre la cual se asentará la cañería. El material del lecho no deberá contener partículas que por su forma y tamaño pudieran averiar las tuberías. Estos 0,10 m. se recortarán y rellenarán en el momento de asentar la cañería.

#### Formas de Medición y Pago

La medición de la refacción se realizará por metro cubico ( $m^3$ ) de material colocado según avance de obra.

#### **3.2.7. Rotura y Reparación de Calzada**

El Contratista solicitará en tiempo y forma, con la autorización de la Inspección, los permisos necesarios para remover pavimentos y demás construcciones afectadas y manipular materiales, obligándose a ejecutar

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

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

### Tierra

Este artículo comprende la rotura y reparación de calzadas de tierra. Incluye la solicitud de los permisos necesarios Municipales o de la Dirección de Vialidad según corresponda; la provisión de todos los materiales y la prestación de enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios para la correcta ejecución de dichos trabajos; la conservación de la calzada durante el plazo de garantía; el transporte del material sobrante y los gastos que originen las medidas de seguridad.

La calzada deberá ser acondicionada con la misma calidad y forma constructiva que la original en total cumplimiento de las normativas vigentes y siguiendo los lineamientos que fije la Inspección de Obra. Incluye la reconstrucción de las cunetas o cordones cunetas de hormigón H-30 si estos hubieran sido afectados por los trabajos de excavación de zanja para colocación de cañería.

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

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

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

### Formas de Medición y Pago

La medición de la refacción se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie terminada, al precio unitario expresado en la Planilla de Cotización.

Dicho precio será la compensación total por la rotura y ejecución de la calzada, 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.

## 4. CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL

### 4.1. EXCAVACIÓN DE SUELOS

El presente ítem alcanza todos los materiales y trabajos especificados en este numeral y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de las excavaciones para ejecución de las estructuras en cualquier clase de terreno y a cualquier profundidad, incluyendo: acopio o evacuación del material de la excavación, entibados y/o depresión de napa si resultaren necesarios, provisión y colocación del material para relleno y compactación de las excavaciones, con el material proveniente de la excavación o su sustitución, si no pudieran lograrse las exigencias de compactación establecidas por la documentación contractual, así como también retiro del material sobrante.

Este ítem también debe considerar la extracción del material sobrante del lugar hasta una distancia de 5 km de descarga al destino final.

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

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

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

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

El Contratista deberá rellenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia será efectuado con hormigón H-30.

#### Forma de Medición y Pago

La medición de la excavación, se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de suelo en su posición original, teniéndose en cuenta los planos de proyecto.

El volumen de la excavación será el volumen de suelo desalojado por la estructura más una sobreexcavación de +0,10m en profundidad. Además, se deberá considerar una sobreexcavación lateral de 1,00 m a los fines del cómputo. Este ítem incluye el relleno entre la excavación y la estructura, con suelo seleccionado hasta alcanzar la cota del terreno natural.

Para la liquidación del primer estado, se tomará el setenta por ciento (70 %) del volumen excavado y en el segundo el treinta por ciento (30 %) restante al precio establecido en el ítem mencionado una vez relleno y compactado a satisfacción de la inspección.

## 4.2. HORMIGÓN ARMADO H-30

### Generalidades

La composición de los hormigones se determinará en forma racional, siendo de aplicación lo expresado en el Reglamento CIRSOC 201-2005, apartados 6.6.2 a 6.6.4, y Anexos. Para ello se empleará cualquier método conocido basado en la razón agua/cemento de la mezcla, con tal que el mismo provenga de una fuente de reconocida autoridad en la materia, exista suficiente experiencia sobre su empleo y permita obtener los resultados deseados.

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

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

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

Ensayos mínimos de aceptación de hormigón:

1 Sobre hormigón fresco:

1.1. Asentamiento del hormigón fresco (IRAM 1536)

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

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

2 Sobre hormigón endurecido:

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

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

Los ensayos sobre hormigón fresco se efectuarán en obra, mientras que los ensayos destructivos se realizarán en el laboratorio externo que fije la Inspección; los mismos se ejecutarán bajo la supervisión de la Inspección y con elementos y personal del Contratista. Si los resultados no concuerdan con las especificaciones se procederá al rechazo del hormigón ensayado y a la corrección de las mezclas.

**Tabla 3 Hormigón Elaborado (IRAM 1666)**

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

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

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

## Ensayos y verificaciones a realizar sobre el hormigón fresco

### **Asentamiento (IRAM 1536)**

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

- Diariamente, al iniciar las operaciones de hormigonado, y posteriormente con una frecuencia no menor de dos veces por día, incluidas las oportunidades de los párrafos que siguen, a intervalos adecuados.
- Cuando la observación visual indique que no se cumplen las condiciones establecidas.
- Cada vez que se moldeen probetas para realizar ensayos de resistencia. En el caso de los hormigones de resistencias características de  $25 \text{ MN/m}^2$  ( $250 \text{ kg/cm}^2$ ) o mayores (hormigones H-II) y los hormigones de características y propiedades especiales, los ensayos se realizarán con mayor frecuencia, de acuerdo con lo que disponga la Inspección.

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

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

### **Contenido de aire (IRAM 1602 ó IRAM 1562)**

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

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

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

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

### **Juntas de construcción**

Cuando se deba continuar con hormigón fresco sobre una capa de hormigón fraguado (junta fría), se deberá previamente picar la superficie del hormigón fraguado hasta lograr la aparición de los cantos vivos de los áridos, proceder al sopleteado de la superficie tratada y luego de la aplicación de productos como puentes de adherencia, se aplicará una capa de mortero de contacto para luego colar el hormigón de segunda etapa. Las juntas de construcción que se dejen de un día para otro, deberán ser previamente autorizadas por la Inspección.

### **Juntas de dilatación – contracción**

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

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

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

### **Interrupción del Tránsito**

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

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

### **Plazos para el desencofrado**

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

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

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

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

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

### **Piezas que atraviesan estructuras de hormigón**

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

### **Interrupción del Tránsito**

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

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

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

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

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

### **Encofrados**

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

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

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

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

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

La Inspección decidirá, en base al tipo de estructura, a las características del hormigón colocado, a la temperatura ambiente y a la forma en que se efectúe el curado del hormigón, el plazo mínimo para proceder al desencofrado de la estructura, para lo cual el Contratista deberá contar con su aprobación escrita. No se permitirá el retiro de los encofrados hasta tanto el hormigón moldeado presente un endurecimiento suficiente como para no deformarse o agrietarse.

### **Armaduras**

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

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

Se cuidará especialmente que queden protegidas mediante los recubrimientos mínimos de hormigón. En las partes de las estructuras en contacto con líquidos, el recubrimiento de las armaduras no será inferior a cinco (5) centímetros.

### **Morteros**

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de dos (2') minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme de la misma al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Será rechazado todo pastón o porción de pastón no utilizado 30 minutos después de preparado, si es exclusivamente de cemento Portland, o 45 minutos si tiene adición de cal hidráulica.

### **Alcance**

Comprende la provisión y transporte de los materiales necesarios y la ejecución de los trabajos y ensayos que se requieran para la construcción de las estructuras de hormigón H-30, de acuerdo con estas especificaciones y los planos respectivos.

Se tendrá en cuenta proyecto estructural, aspectos constructivos, consistencia, resistencia del hormigón, toma de muestra y estanqueidad de la estructura.

### **Formas de Medición y Pago**

Se computarán y certificarán en forma general por metro cubico ( $m^3$ ), colocados en las condiciones establecidas en las Especificaciones Técnicas y Planos del Proyecto de Licitación, estando incluidos en el precio la provisión de todos los elementos necesarios., materiales, armaduras, mano de obra, equipos mecánicos, encofrados que sean necesarios para la total terminación del ítem.

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

## ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

### **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

#### **COMPONENTE 5: PLAN DE CONTINGENCIA**

##### **Desagües Pluviales**

*Localidad: Los Antiguos*

**EE834-LA-MC-GE-DP-508**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. GLOSARIO DE TÉRMINO RELACIONADOS .....</b>	<b>4</b>
2.1.1. <i>Alarma</i> .....	4
2.1.2. <i>Alerta</i> .....	4
2.1.3. <i>Amenaza</i> .....	4
2.1.4. <i>Desastre</i> .....	4
2.1.5. <i>Emergencia</i> .....	4
2.1.6. <i>Evento adverso</i> .....	5
2.1.7. <i>Contingencias</i> .....	5
2.1.8. <i>Vulnerabilidad</i> .....	5
2.1.9. <i>Identificación de las Amenazas</i> .....	5
2.1.10. <i>Riesgos</i> .....	5
<b>2.2. MARCO JURÍDICO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>6</b>
<b>4. PLAN DE SEGURIDAD .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. TAREAS A CONSIDERAR .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.....</b>	<b>6</b>
4.2.1. <i>Limpieza movimiento y preparación del suelo</i> .....	6
4.2.1.1. <i>Medidas preventivas</i> .....	7
4.2.2. <i>Movilización de obra e Instalación del obrador</i> .....	7
4.2.2.1. <i>Medidas preventivas</i> .....	7
4.2.3. <i>Señalización de Obra</i> .....	7
4.2.3.1. <i>Identificación de Riesgos</i> .....	7
4.2.3.2. <i>Medidas preventivas</i> .....	8
4.2.4. <i>Delimitación y movimiento de tierra para adecuación de canales</i> .....	8
4.2.4.1. <i>Identificación de Riesgos</i> .....	8
4.2.4.2. <i>Medidas Preventivas</i> .....	8
4.2.5. <i>Colocación de colchones espesor 0.23</i> .....	8
4.2.5.1. <i>Identificación de Riesgos</i> .....	8
4.2.5.2. <i>Medidas Preventivas</i> .....	9
4.2.6. <i>Excavación de suelo para zanjas</i> .....	9
4.2.6.1. <i>Identificación de Riesgos</i> .....	9
4.2.6.2. <i>Medidas Preventivas</i> .....	9
4.2.7. <i>Limpieza e inspección de zanjas</i> .....	10
4.2.7.1. <i>Identificación de Riesgos</i> .....	10
4.2.7.2. <i>Medidas Preventivas</i> .....	10
<b>5. PLAN DE CONTINGENCIA .....</b>	<b>11</b>
<b>5.1. GESTIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>11</b>
<b>5.2. ANÁLISIS DE RIESGOS .....</b>	<b>11</b>
<b>5.3. MAGNITUD .....</b>	<b>11</b>
<b>5.4. PLAN DE RESPUESTA ANTE CONTINGENCIAS.....</b>	<b>13</b>
5.4.1. <i>Procedimiento general</i> .....	13
5.4.2. <i>Tipos de respuesta</i> .....	14
5.4.3. <i>Teléfonos de emergencia y Plan de Llamada</i> .....	14
5.4.4. <i>Brigada de emergencia</i> .....	15
5.4.4.1. <i>Tareas del Responsable del control del siniestro</i> .....	15
5.4.5. <i>Medidas Previas</i> .....	15
5.4.5.1. <i>Evacuación parcial</i> .....	16
5.4.5.2. <i>Evacuación total</i> .....	16
5.4.6. <i>Señalización</i> .....	16

<b>5.5. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE INCENDIO .....</b>	<b>16</b>
5.5.1. <i>Normas generales</i> .....	16
5.5.2. <i>Tácticas de combate contra fuego</i> .....	16
<b>5.6. PLAN DE CONTINGENCIA POR DERRAMES .....</b>	<b>17</b>
<b>5.7. PLAN DE CONTINGENCIA EN EXCAVACIONES.....</b>	<b>18</b>
5.7.1. <i>Accesos y Salidas</i> .....	18
5.7.2. <i>Atmósferas peligrosas</i> .....	18
5.7.3. <i>Acumulación de agua</i> .....	18
5.7.4. <i>Inspección de excavaciones</i> .....	18
<b>5.8. PLAN DE CONTINGENCIA POR INUNDACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>5.9. PLAN DE CONTINGENCIA ANTE ACCIDENTES LABORALES.....</b>	<b>19</b>
5.9.1. <i>Primeros Auxilios ante accidentes</i> .....	19
5.9.1.1. <i>Evaluación de la escena</i> .....	19
5.9.2. <i>Intoxicaciones</i> .....	19
5.9.2.1. <i>Pautas generales a seguir</i> .....	20
5.9.2.2. <i>Intoxicación en Vías Respiratorias</i> .....	20
5.9.2.3. <i>Vía Cutánea</i> .....	20
5.9.3. <i>Hemorragias</i> .....	20
5.9.3.1. <i>Control de hemorragias</i> .....	20
5.9.3.2. <i>Cómo actuar</i> .....	20
5.9.3.3. <i>Hemorragia Externa Leve</i> .....	20
5.9.3.4. <i>Hemorragia Externa Grave</i> .....	21
5.9.4. <i>Quemaduras</i> .....	21
5.9.4.1. <i>Cómo actuar</i> .....	21
5.9.4.2. <i>Primeros Auxilios</i> .....	21
5.9.5. <i>Heridas</i> .....	22
5.9.5.1. <i>Clases de heridas</i> .....	22
5.9.6. <i>Traumatismos</i> .....	24
5.9.6.1. <i>Las luxaciones</i> .....	24
5.9.6.2. <i>Los esguinces</i> .....	24
5.9.6.3. <i>Las fracturas</i> .....	24
5.9.6.4. <i>Lesiones vertebrales</i> .....	24
5.9.6.5. <i>Caídas</i> .....	25

#### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Nivel de probabilidad y ocurrencia .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2. Nivel de magnitud .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 3. Ponderación de niveles de riesgo del proyecto.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 4. Probabilidad y riesgo de las causas de eventos asociados al proyecto .....</b>	<b>13</b>

#### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Procedimiento general para la contingencia .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 2. Tipos de fuego .....</b>	<b>17</b>

## 1. OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo principal, implementar la modalidad y metodología a seguir ante contingencias y situaciones de emergencia que se pudiesen generar durante la ejecución de los sistemas de **desagüe pluvial** de la localidad de **28 de Noviembre, Provincia de Santa Cruz**.

## 2. INTRODUCCIÓN

El presente Proyecto seguirá las pautas y requerimientos del Plan Operativo del Sistema Nacional de Gestión y Reducción de Riesgo (SINAGIR) y Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres Argentina (PNRRD) 2018-2023.

El **Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres** constituye una herramienta de política pública que contempla objetivos y metas que tienen como propósito definir los lineamientos de las políticas relacionadas con la gestión integral del riesgo y los principios básicos que deben desarrollarse para la ejecución de programas y acciones tendientes a reducir los riesgos existentes, garantizar mejores condiciones de seguridad de la población y proteger el patrimonio económico, social, ambiental y cultural.

Es el primer documento de alcance nacional en la materia, que permite proyectar una estrategia a corto, mediano y largo plazo coherente con la nueva normativa que regula actualmente la gestión del riesgo en la Argentina (**SINAGIR - Ley 27287**) y con el marco de Sendai 2015-2030.<sup>1</sup>

### 2.1. GLOSARIO DE TÉRMINO RELACIONADOS

#### 2.1.1. *Alarma*

Avisos o señales por los cuales se informa acerca de la existencia de un peligro y sirve para que sigan instrucciones específicas de emergencia debido a la presencia real o inminente de un evento adverso.

#### 2.1.2. *Alerta*

Estado declarado con anterioridad a la manifestación de una amenaza bajo monitoreo, que permite tomar decisiones específicas para que se activen procedimientos de acción previamente definidos.

#### 2.1.3. *Amenaza*

Factor externo representado por la posibilidad que ocurra un fenómeno o un evento adverso, en un momento, lugar específico, con una magnitud determinada y que podría ocasionar daños a las personas, a la propiedad, pérdida de medios de vida, trastornos sociales, económicos y ambientales.

#### 2.1.4. *Desastre*

Interacción entre una amenaza y una población vulnerable que, por su magnitud, crea una interrupción en el funcionamiento de una sociedad o sistema a partir de una desproporción entre los medios necesarios para superarla y aquellos medios a disposición de la comunidad afectada.

#### 2.1.5. *Emergencia*

Es una situación, un daño provocado por un evento adverso de origen natural o provocado por los seres humanos que, por su magnitud, puede ser atendida por los medios disponibles localmente.

---

<sup>1</sup> Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres Argentina 2018-2023

### **2.1.6. Evento adverso**

Es una situación, suceso o hecho que produce alteración de la vida de las personas, economía, sistemas sociales y el ambiente, causado por fenómenos de orígenes naturales o provocados por seres humanos.

### **2.1.7. Contingencias**

Las contingencias son eventos o sucesos que ocurren, en la mayoría de las veces, de forma repentina e inesperada, causando alteraciones en los patrones normales del entorno. Estas alteraciones pueden desencadenar una emergencia, en la medida en que obliguen a reaccionar con una serie de procedimientos para minimizar la magnitud de sus efectos. Las contingencias pueden ser originadas por: la manifestación de fenómenos naturales; por fallas en procesos de operación y por actividades humanas (antrópicas) mal llevadas.

### **2.1.8. Vulnerabilidad**

Es el nivel al cual un sujeto o elemento expuesto puede verse afectado cuando está sometido a una amenaza, donde el sujeto amenazado es aquel que compone el contexto ambiental, social o material de una comunidad, como los recursos naturales, los habitantes y su propiedad, el personal del Proyecto, los servicios públicos, etc.

El análisis de vulnerabilidad es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y predisposición a la pérdida de un elemento o grupos de elementos ante una amenaza específica.

Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se realizará la estimación de su probabilidad de ocurrencia, en función a las características particulares de cada etapa constructiva, y se realizará la estimación de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, bienes, etc).

### **2.1.9. Identificación de las Amenazas**

Las amenazas más comunes en la obra podrían ocurrir por: fallas técnicas; fallas en la aplicación de las medidas de seguridad; amenazas naturales, como fuertes lluvias, vientos, inundaciones, sudestadas, tormentas eléctricas; también existen amenazas de incendios; derrames de combustible o sustancias químicas, aunque éstas dos últimas podrían entrar en las categorías de falla técnicas y/o humanas etc.

### **2.1.10. Riesgos**

La evaluación de los riesgos será el proceso de determinación de la magnitud de los factores generadores de riesgos presentes en cada tarea específica, lugar de trabajo y procedimientos que se realicen en las obras. Por este motivo se diseñarán medidas preventivas para controlar o eliminar los riesgos identificados.

## **2.2. MARCO JURÍDICO**

- Ley N° 27.287 “Sistema Nacional para la Gestión integral del riesgo de Desastres y la Protección Civil” y Decreto Reglamentario Nro. 383/2017
- Ley N° 24.059 de Seguridad Interior (art. 23 inciso C).
- Ley N° 23.554 de Defensa Nacional.

Conociendo las directrices nacionales en gestión de riesgos, los términos básicos relacionados, las dependencias gubernamentales frente a contingencias generadas y el alcance del Proyecto que se

mencionará a continuación; se sentarán las bases de un Plan de acción que controle variables que puedan generar riesgos a la población y además alterar bienes y servicios en la localidad.

### **3. RESPONSABILIDADES**

Se considerará el personal contemplado en el desglose de los costos operativos para el establecimiento del sistema de desagües pluviales, se recomienda como mínimo el siguiente personal:

- ✓ Oficial especializado
- ✓ Topógrafo
- ✓ Maquinista
- ✓ Cuadrilla

### **4. PLAN DE SEGURIDAD**

El Plan de seguridad del proyecto de desagües pluviales contemplará las tareas que a continuación se detallan:

#### **4.1. TAREAS A CONSIDERAR**

Las siguientes tareas a tener en cuenta en el Plan de Seguridad, parten del Plan de Gestión Ambiental del presente Proyecto, la cual consta de dos fases: Constructiva y Operativa.

#### **FASE CONSTRUCTIVA**

- Limpieza movimiento y preparación del suelo.
- Movilización de obra e Instalación del obrador.
- Señalización de Obra.
- Delimitación y movimiento de tierra para adecuación de canales
- Colocación de colchones espesor 0.10
- Excavación de suelo para zanjas

#### **FASE OPERATIVA**

- Limpieza e inspección de zanjas-

#### **4.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

#### **FASE CONSTRUCTIVA**

##### ***4.2.1. Limpieza movimiento y preparación del suelo***

Durante la construcción del proyecto se empleará la utilización de maquinaria vial, como: retroexcavadoras, palas, camiones, etc. Se pueden identificar los siguientes riesgos: aplastamiento, cortes, atropello, deslizamiento, máquinas en marcha fuera de control, vuelco, choques con otros vehículos, caída desde la máquina, exposición a ruidos o vibraciones, exposición a ambientes pulverulentos, entre otros.

#### **4.2.1.1. Medidas preventivas**

Todos los vehículos a utilizar cumplirán con todas las especificaciones técnicas y de seguridad, según el Decreto 911/96.

- Capacitación: Los conductores de estos vehículos estarán capacitados adecuadamente.
- Equipos de Protección Personal: se utilizarán los elementos de protección personal adecuados para las tareas (Protección auditiva, Casco, Zapatos de seguridad, Botas, Protección visual): Los elementos de protección personal a utilizar en estas tareas será:
  - ✓ Zapatos de seguridad.
  - ✓ Cascos.
  - ✓ Botas de goma en caso de moverse en terrenos embarrados o húmedos con puntera de acero.
  - ✓ Ropa de trabajo, todo trabajador estará provisto con ropa de trabajo de acuerdo a las normas vigentes y a las tareas realizadas.
  - ✓ Guantes, se utilizarán en las tareas que así lo requieran, podrán ser de cuero de descarnado o de algodón moteado.
  - ✓ Protección visual, será necesario proteger la vista con antiparras o anteojos de seguridad, para evitar la proyección de partículas o polvos en el ambiente.
- Señalización: Se delimitará y señalizará y cuando sea necesario, se cercará toda la zona de trabajo, para evitar el ingreso de personal ajeno a la tarea. La señalización o cercado se mantendrá intacta durante la realización de las tareas y solo podrán ser retiradas una vez finalizadas la totalidad de las obras.
- Polvaredas: de generarse un ambiente pulverulento al operar las maquinarias, se regará el suelo con la frecuencia necesaria.

#### **4.2.2. Movilización de obra e Instalación del obrador**

El obrador será construido y conservado conforme a los reglamentos vigentes y constituir un lugar de acopio, guarda de herramientas, vestuario y servicios sanitarios seguro para todos los trabajadores.

##### **4.2.2.1. Medidas preventivas**

El obrador asegurará la provisión de agua apta para el consumo humano a fin de no generar en los operarios enfermedades de origen hídrico en su lugar de trabajo, tanto en baños, vestuarios como en comedor y cocina. El obrador deberá contar con las instalaciones sanitarias adecuadas para el personal. Si hubiera frentes de obra alejados del obrador, se instalarán baños químicos y se proveerá agua potable al personal.

#### **4.2.3. Señalización de Obra**

##### **4.2.3.1. Identificación de Riesgos**

Estos sistemas de señalización (carteles, vallas, balizas, cadenas, sirenas, tarjetas, etc.), se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes, de acuerdo a normas nacionales o internacionales reconocidas.

Todos los caminos de circulación, accesos, herramientas, equipos y maquinarias contarán con señalamiento adecuado a los riesgos que genere su utilización, para prevenir la ocurrencia de accidentes.

#### **4.2.3.2. Medidas preventivas**

Las partes de máquinas, equipos y otros elementos de obra, así como los edificios pertenecientes a la obra en forma permanente o transitoria, se pintarán de cualquier color que sea suficientemente contrastante con los de seguridad y no provoque confusiones.

Las partes móviles de máquinas y equipos de obra serán señalizadas de manera tal que se advierta fácilmente cuál es la parte en movimiento y cuál la que permanece en reposo.

Las cañerías por las que circulen fluidos se pintarán con los colores establecidos en la Norma IRAM correspondiente.

#### **4.2.4. Delimitación y movimiento de tierra para adecuación de canales**

##### **4.2.4.1. Identificación de Riesgos**

- Riesgo de choque eléctrico.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Golpes o choques contra objetos.
- Riesgo de incendio.
- Conexión y desconexión de equipos e instalaciones.

##### **4.2.4.2. Medidas Preventivas**

- Mantenimiento de las distancias de seguridad.
- Mantenimiento y reparación de equipos eléctricos respetando las medidas de seguridad.
- Delimitar la zona de trabajo y mantener el orden y la limpieza.
- Control del estado de las escaleras, mantenimiento del orden y la limpieza.
- Respetar las normas de procedimientos. Capacitación referente a los riesgos de la tarea.
- Trabajar con matafuegos de aprobado por normativa.
- Control de la calidad y estado de escaleras.
- Herramientas aisladas
- Banquetas aislantes

#### **4.2.5. Colocación de colchones espesor 0.23**

##### **4.2.5.1. Identificación de Riesgos**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruidos molestos
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Efectos en la salud de los operarios por las vibraciones.

#### **4.2.5.2. Medidas Preventivas**

- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Las máquinas de funcionamiento irregulares o averiados serán retiradas inmediatamente para su reparación. Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación. Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos. Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes. La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados. Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera. Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina. Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

#### **4.2.6. Excavación de suelo para zanjas**

##### **4.2.6.1. Identificación de Riesgos**

- Caídas del personal operario.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.

##### **4.2.6.2. Medidas Preventivas**

- Utilizar equipos de protección personal: como mínimo calzado de seguridad y casco de alto impacto.
- Mantener el cuerpo en una postura correcta con los pies firmes y balanceados.
- Realizar la carga manual de materiales con peso superior a 25 kg., con la ayuda de otros compañeros o utilizar medios auxiliares.
- Delimitar y señalar el área de trabajo.
- Colocar medios de protección colectiva a lo largo de las zanjas abiertas.

- Mantener bien iluminada el área.
- Suspender los trabajos en presencia de lluvia.

## **FASE OPERATIVA**

### ***4.2.7. Limpieza e inspección de zanjas***

#### **4.2.7.1. Identificación de Riesgos**

- Caídas del personal operario.
- Caídas de objetos.

#### **4.2.7.2. Medidas Preventivas**

- Utilizar equipos de protección personal: como mínimo calzado de seguridad y casco de alto impacto.
- Mantener el cuerpo en una postura correcta con los pies firmes y balanceados.
- Delimitar y señalizar el área de trabajo.
- Colocar medios de protección colectiva a lo largo de las zanjas.
- Mantener bien iluminada el área.
- Suspender los trabajos en presencia de lluvia.

## 5. PLAN DE CONTINGENCIA

### 5.1. GESTIÓN DE RIESGOS

Será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Identificación de peligros y riesgos.
- Evaluación del riesgo.
- Control del riesgo.
- Seguimiento y control del riesgo.

### 5.2. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo es una metodología que se evalúa tomando en consideración factores tanto cualitativos como cuantitativos destinados a la evaluación de la seguridad, y con base en ello sea posible medir o evitar las consecuencias de los efectos negativos generados en la salud de los trabajadores, daños de bienes materiales, daños al medio ambiente y en algunos casos pérdidas de vidas humanas.

Dentro del alcance que abarca el Proyecto, los riesgos se vinculan a las condiciones constructivas y operativas antes descriptas, sin embargo también se incluirá los eventos naturales y la contaminación externa.

La metodología para el análisis de riesgo de este Proyecto se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Categorizar por clases los riesgos debidos a las actividades de la obra.
- Evaluar medidas de reducción de riesgos.
- Estimar el riesgo del personal.
- Cumplir con la normativa vigente.
- Planificar las respuestas ante emergencias.

Se define como riesgo a la magnitud de una consecuencia no deseada de una actividad, acción o situación particular en relación a su probabilidad de ocurrencia.

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Magnitud}$$

Para la predicción de los efectos y de las probabilidades de ocurrencia se desarrollará un análisis semicuantitativo en función de las características de las obras. Por tal motivo, se establecen cinco categorías o clases de probabilidad y otras para la magnitud. De acuerdo a como se combinen entre sí, será el riesgo resultante. A partir de la determinación del nivel de riesgo, se tomarán las medidas que correspondan para el caso.

### 5.3. MAGNITUD

La magnitud de una consecuencia no deseada resulta de evaluar los daños potenciales tanto a la salud, al ambiente como a las pérdidas materiales. Por tal motivo se establecen cinco categorías y su correlación con sus respectivas contingencias.

**Tabla 1. Nivel de probabilidad y ocurrencia**

Clase	Nivel de probabilidad	Ocurrencia
<b>Improbable</b>	<b>1</b>	<b>&gt; de 5 años</b>
<b>Ocasional</b>	<b>2</b>	<b>1 – 5 años</b>
<b>Poco probable</b>	<b>3</b>	<b>6 meses a 1 año</b>
<b>Probable</b>	<b>4</b>	<b>6 meses a 1 mes</b>
<b>Frecuente</b>	<b>5</b>	<b>&lt; 1 mes</b>

**Tabla 2. Nivel de magnitud**

Clase	Nivel de magnitud	Contingencia
<b>Catastrófica</b>	<b>5</b>	<b>Clase A</b>
<b>Seria</b>	<b>4</b>	<b>Clase B</b>
<b>Regular</b>	<b>3</b>	<b>Clase C</b>
<b>Moderada</b>	<b>2</b>	<b>Clase D</b>
<b>Baja</b>	<b>1</b>	<b>Clase E</b>

En función de la magnitud y de la probabilidad, se podrán definir los niveles de riesgo. Cada sector y tipo de tarea tendrá asociado un nivel de riesgo, que debido a las características del establecimiento, a las magnitudes y probabilidades, se establecen tres niveles:

**Tabla 3. Ponderación de niveles de riesgo del proyecto**

Niveles de Riesgo	
<b>Alto</b>	<b>16 a 25</b>
<b>Medio</b>	<b>5 a 15</b>
<b>Bajo</b>	<b>1 a 4</b>

Para esta obra, se han detectado los siguientes escenarios de contingencias:

**Causas internas**

- Accidentes Laborales.

**Causas externas**

- Tormentas Eléctricas.
- Lluvias torrenciales.
- Inundaciones.

En la **Tabla 4** se observa el análisis de probabilidad y riesgo de las los eventos posibles a ocurrir y que estén asociados al Proyecto.

**Tabla 4. Probabilidad y riesgo de las causas de eventos asociados al proyecto**

Nº	Amenaza	Nivel de probabilidad	Magnitud	Riesgo
<b>Causas Internas</b>				
1	Accidentes laborales	Frecuente (5)	Regular (3)- Clase C	Medio
<b>Causas Externas</b>				
1	Tormentas Eléctricas	Probable (4)	Media (2)	Medio
2	Lluvias Torrenciales	Probable (4)	Media (2)	Medio
3	Inundaciones	Probable (4)	Media (2)	Medio

Los efectos asociados a la tabla anterior serían:

- Daño, deterioro o afección de la salud o seguridad de las personas.
- Efectos adversos sobre la cantidad o calidad de los recursos naturales.
- Efectos adversos sobre los ecosistemas o alteración de los procesos ecológicos esenciales.
- Efectos adversos sobre zonas por su localización próxima a poblaciones o recursos naturales susceptibles de ser afectados.
- Efectos adversos a las Áreas Naturales o zonas de influencia.
- Efectos adversos a la infraestructura existente.

Debido a lo mencionado anteriormente, se establecerán los procedimientos operativos para atender las emergencias presentadas.

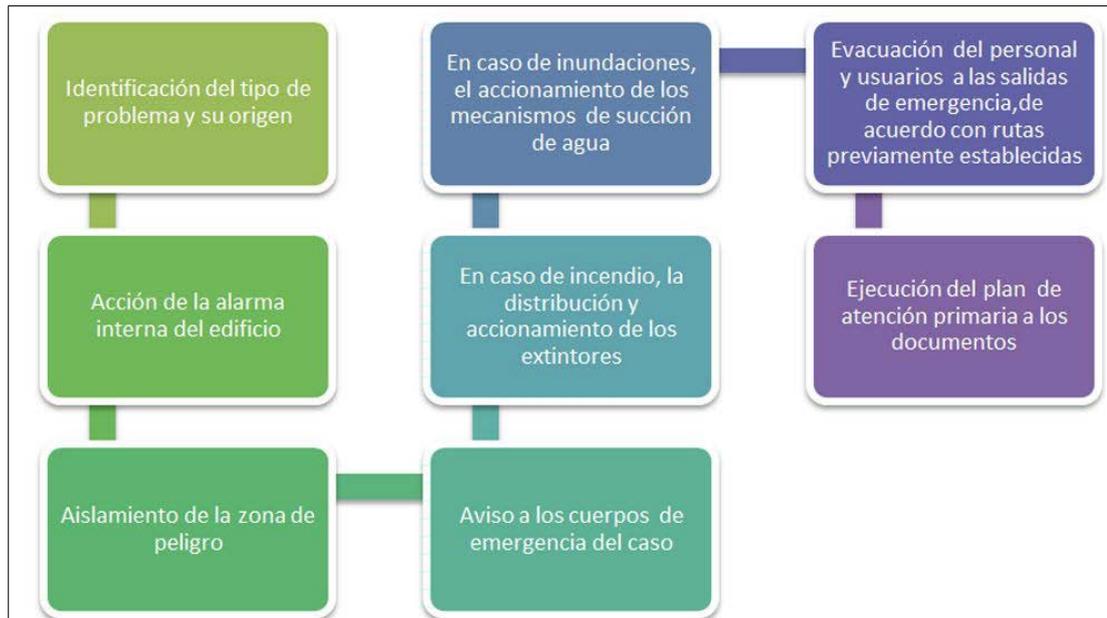
- Se deberá identificar y zonificar de los principales riesgos ambientales en la zona
- Se deberá formar brigadas para la atención de emergencias, las que estarán capacitadas en temas como primero auxilios, respuesta contra incendios, etc.
- Se establecerá un adecuado plan de comunicación, a fin de coordinar efectivamente los mecanismos de respuestas y establecer las responsabilidades de los participantes.
- Se establecerán comunicaciones y convenios con las autoridades locales de bomberos, policía y Defensa Civil.
- Se implantarán mecanismos, criterios y herramientas para la prevención de los riesgos.
- Se crearán mecanismos y procedimientos de alerta.
- Se contará con el equipamiento necesario para afrontar las emergencias identificadas.
- Se crearán mecanismos para la cuantificación de los daños y los impactos producidos por las contingencias.

## **5.4. PLAN DE RESPUESTA ANTE CONTINGENCIAS**

### **5.4.1. Procedimiento general**

Ante cualquier contingencia, el procedimiento se iniciará con el aviso de ocurrencia del siniestro a través de cualquier medio de comunicación: teléfono celular, equipo de radio, aviso de persona a persona.

Se deberá organizar el grupo de respuesta o brigada de emergencia cuyos integrantes serán los que deberán enfrentar la contingencia mediante acciones específicas tendientes a controlar o a mitigar los impactos emergentes.



**Figura 1. Procedimiento general para la contingencia**

#### **5.4.2. Tipos de respuesta**

Se considerarán tres niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para resolver la emergencia.

- Nivel 1: Respuesta local. (Municipal / provincial): La emergencia es atendida con medios municipales y provinciales, sin requerir apoyo de los recursos nacionales.
- Nivel 2: Respuesta local más los recursos nacionales del lugar. La emergencia es atendida con medios municipales y provinciales, con el apoyo de los recursos nacionales con asiento en la jurisdicción afectada.
- Nivel 3: Despliegue de recursos nacionales.

Según el nivel de gravedad de la emergencia se involucrarán en forma inmediata distintos niveles de acción y decisión.

La emergencia es atendida con medios municipales y provinciales, con el apoyo de los recursos nacionales con asiento en la jurisdicción afectada, sumando a estos el despliegue de otros recursos nacionales coordinados por la Secretaría de Protección Civil del Ministerio de Seguridad de la Nación (SPC).<sup>2</sup>

#### **5.4.3. Teléfonos de emergencia y Plan de Llamada**

- Jefe de brigada.
- Municipalidad.
- Cooperativa de Servicios.
- Oficina Inspección de obra.
- Obrador.
- Hospital.

<sup>2</sup> Plan Nacional para la Reducción de Riesgo y Desastre

- Policía.
- Bomberos.
- Defensa Civil.

El objetivo del plan de llamadas será asegurar que el personal adecuado se mantenga informado de manera de reaccionar de acuerdo a las circunstancias. El plan de contingencias se hará efectivo inmediatamente al observarse un incidente cuyas consecuencias puedan afectar la salud, las instalaciones o el medioambiente.

La responsabilidad de notificación recaerá sobre cualquier trabajador que detecte el incidente dará aviso al encargado general o a cualquier integrante de la brigada de emergencia.

#### **5.4.4. Brigada de emergencia**

Es el conjunto de personas entrenadas que actuarán coordinadamente para ejecutar determinadas tareas con capacidad y responsabilidad. Estará compuesta como mínimo por:

- Responsable del control del siniestro.
- Sub responsable del control del siniestro.
- Responsable del corte de suministros.
- Responsable informante.
- Responsable de evacuación.
- Subresponsable de evacuación.

##### **5.4.4.1. Tareas del Responsable del control del siniestro**

- Será el máximo responsable del Procedimiento de Emergencia.
- Avisar, en forma inmediata, a la Inspección de Obra.
- Estar siempre localizable, en el caso de ausencia notificara a la autoridad máxima de y a la persona que lo reemplace en el cargo de Jefe de Emergencia.
- Cuando se reciba un aviso de emergencia, informar en forma inmediata al Jefe de Emergencia, detallando el sector de la emergencia.
- Apersonar en el lugar de emergencia, para dirigir las acciones que corresponden para su control.
- Decidir la clase o nivel de emergencia ordenando la alarma de acuerdo a la gravedad de la situación observada.
- Decidir el momento de solicitar la ayuda exterior, Bomberos o Ambulancias para coordinar las ayudas exteriores.
- Notificar cuando proceda, a los organismos competentes la situación y las consecuencias de la emergencia, realizando un Informe a Posteriori.
- En caso de Evacuación, dar instrucciones personales por el sistema de comunicaciones.

#### **5.4.5. Medidas Previas**

Como medida prioritaria, se deberá realizar una inspección de los sectores, equipos y maquinaria involucrada y verificar el Plan de Mantenimiento de todo el equipamiento necesario para su uso en caso de una contingencia.

Cuando se encuentre algún defecto en el equipamiento o elementos de protección personal, se deberá emitir un informe y se reemplazar o se reparar en forma inmediata los elementos defectuosos de manera de minimizar los riesgos de emergencias.

En caso de alguna contingencia, se realizarán dos tipos de evacuaciones:

#### **5.4.5.1. Evacuación parcial**

Se realizará cuando sea necesario evacuar uno o más frentes que estén comprometidos en una situación de emergencia.

Las instrucciones serán impartidas por el Responsable de control del siniestro que, a su vez conducirá y acompañará a los trabajadores del área hacia la zona de seguridad por la vía de evacuación que les corresponda.

#### **5.4.5.2. Evacuación total**

Se realizará cuando sea necesario evacuar a un mismo tiempo, todas los frentes de trabajo.

La orden de evacuación total será impartida por el Responsable del Plan de Evacuación. La orden de evacuación, será comunicada a todo el personal en general. Todo el personal se reunirá en el punto de encuentro fijado previamente.

#### **5.4.6. Señalización**

La implementación de señales de cada elemento de seguridad, sector seguro y las vías de evacuación estarán indicados con carteles apropiados y con los colores normalizados.

### **5.5. PLAN DE CONTINGENCIA EN CASO DE INCENDIO**

#### **5.5.1. Normas generales**

- Poner en marcha los roles contra incendio.
- Conservar la calma y actuar con rapidez.
- Evacuar a las personas de la zona siniestrada.
- Cortar la energía desde el tablero principal.
- Delimitar la zona afectada para impedir la propagación del fuego.
- Atacar el foco de incendio con los matafuegos apropiados que se encuentren en el sitio.
- No realizar maniobras que pongan en riesgo la integridad física o superen la capacidad operativa disponible.
- Si la situación empeora, poner en marcha el plan de llamadas: avisar a los bomberos. Restringir el acceso a cualquier persona, evacuar al personal fuera de la obra.
- No trasladar objetos que quieran salvar.
- Taparse la nariz y la boca con un pañuelo, de ser posible húmedo.
- Si se prenden fuego las ropas, no correr, tirarse al suelo y rodar.

#### **5.5.2. Tácticas de combate contra fuego**

- Dirigir el ataque a favor del viento.
- Cuando el fuego es en combustibles líquidos, dirigir el ataque hacia la base y a favor del viento. Evitar salpicaduras o derrames.
- Considerar que es preferible usar varios extintores al mismo tiempo que emplearlos uno detrás del otro.
- Atacar desde la base a fuegos en sólidos.
- En escapes de gas dirigir el chorro hacia la válvula, nunca hacia el extremo de la llama.
- En instalaciones eléctricas, atacar primero en forma lateral y luego directamente sobre el sector afectado con movimientos rápidos.
- No utilizar agua para apagar los fuegos eléctricos.
- No abandonar el siniestro sin cerciorarse que el fuego se extinguió. Estar atento a re-igniciones.

- Si se considera que no se podrá controlar fácilmente el fuego, llamar a los bomberos de inmediato.
- Si no se puede seguir combatiendo el fuego en forma segura, **ABANDONAR EL AREA INMEDIATAMENTE** y llamar a los bomberos.

El conocimiento del fuego, de los productos de combustión y de los agentes extintores resulta fundamental para poder evitar accidentes o llegado al caso, poder utilizar los elementos apropiados para dominar un incendio sin poner en riesgo su vida de uno y la de los demás.



**Figura 2. Tipos de fuego**

## 5.6. PLAN DE CONTINGENCIA POR DERRAMES

Cuando ocurra algún derrame de sustancias líquidas por ejemplo: combustible, pintura, etc, que puedan afectar el suelo se deberá actuar con la mayor velocidad con el fin de evitar daños mayores.

Se le deberá avisar a la brevedad al brigadista, el cual deberá identificar los peligros existentes o potenciales de acuerdo a las propiedades de la sustancia derramada.

En caso de tratarse de un producto químico, consultar la hoja de seguridad para establecer la respuesta adecuada acorde a las propiedades de la sustancia.

- Suspender inmediatamente el flujo del producto, tomando todas las medidas de protección personal.
- Evaluar la magnitud del derrame.
- Instalar barreras de contención.
- Retirar contaminante con ayuda de los equipos y materiales apropiados.
- Realizar tareas de limpieza y mitigación del área afectada.
- Tratar con álcalis si el derrame es de un ácido y con un ácido apropiado el derrame de sustancias alcalinas.
- Se deberá disponer de equipos de protección personal y kit antiderrame.

## **5.7. PLAN DE CONTINGENCIA EN EXCAVACIONES**

Las operaciones de excavación serán suspendidas en los siguientes casos:

- Por lluvias que amenacen la estabilidad de la excavación.
- Caída de maquinaria pesada dentro de la excavación.
- Si se presenta algún hundimiento del suelo.
- Cuando se verifique deficiencia de oxígeno, contaminación del aire por gases tóxicos o gases de los combustibles.
- Por aparición de grietas o desprendimientos que evidencien posibles derrumbes.

Las excavaciones tendrán vías de acceso de carga y transporte del material excavado así como vías de circulación para los trabajadores; todo con la señalización adecuada.

Estará prohibida la permanencia de personas dentro del área de excavación durante las operaciones de la excavadora.

### **5.7.1. Accesos y Salidas**

Todas las excavaciones contarán con lo siguiente:

- Dos medios para el acceso y salida de personas y/o equipos de la excavación, ubicados en sitios opuestos dentro de la excavación.
- Incluirán escaleras, rampas, elevadores, etc.
- Los accesos y salidas deben estar claramente señalizados y se mantendrán libres.

### **5.7.2. Atmósferas peligrosas**

Durante los trabajos de excavaciones, se considerará una atmósfera peligrosa cuando el nivel de oxígeno esté por debajo de 19.5% (asfixiante) o por encima de 23.5 %, cuando haya presencia de gases tóxicos o inflamables o cuando haya la posibilidad de que alguno de estos riesgos se presente.

Se tomarán todas las precauciones necesarias cuando se realicen excavaciones, se operen motores de combustión interna o cualquier otra actividad que pudiera generar atmósferas peligrosas.

Se suministrará aire o ventilación adicional en el caso que se identifique una atmósfera peligrosa.

Cuando se detecte la presencia de atmósferas peligrosas en la excavación, el trabajo será supervisado permanentemente por una persona competente en trabajos en Espacios Confinados, se deberán medir gases antes de autorizar el ingreso y continuamente mientras haya personal expuesto.

### **5.7.3. Acumulación de agua**

Cuando se detecte ingreso o presencia de agua no esperada dentro de la excavación, se suspenderá el trabajo hasta que se pueda evaluar el riesgo y se establezcan las acciones para la prevención de derrumbes.

Se establecerá un sistema de extracción del agua mediante bombeo siempre bajo la supervisión del responsable que corresponda y del profesional de higiene y seguridad.

### **5.7.4. Inspección de excavaciones**

Las inspecciones de seguridad serán realizadas por el profesional de higiene y seguridad, teniendo en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- Estado de los sistemas de protección instalados en la excavación.

- Estado de los taludes (grietas, desmoronamiento, etc.)
- Protección de áreas adyacentes.
- Delimitación y señalización de áreas (accesos, tránsito personas y vehículos, etc).

## **5.8. PLAN DE CONTINGENCIA POR INUNDACIÓN**

- Contactar con la Defensa Civil a fin de evaluar la ruta de escape más adecuada en caso de una amenaza natural.
- Capacitar a todo el personal en los procedimientos a seguir en caso de presentarse una amenaza natural.
- Disponer la inmediata evacuación de todo el personal; una vez que todos estén reunidos en el punto designado para el encuentro se deberá verificar si hay alguna persona ausente.

## **5.9. PLAN DE CONTINGENCIA ANTE ACCIDENTES LABORALES**

### **5.9.1. Primeros Auxilios ante accidentes**

Se denomina accidente a cualquier suceso motivado por una acción violenta e inesperada, generalmente proviene de un factor externo involuntario y deja como consecuencia una importante lesión corporal.

**Emergencia Médica:** Todo evento súbito que compromete la vida del paciente y que debe ser resuelto de inmediato. Ejemplo: Paro cardiorrespiratorio, atragantamiento.

**Urgencia Médica:** Evento que debe ser atendido lo más pronto posible, pero donde no está comprometida la vida del paciente de manera inmediata. Ej. Herida, fractura de fémur.

**Primeros Auxilios:** Medidas terapéuticas urgentes que se aplican a las víctimas de accidentes o enfermedades repentinas hasta disponer de tratamiento especializado. El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consigue asistencia médica.

Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves.

#### **5.9.1.1. Evaluación de la escena**

Esta es una etapa muy importante; se debe tomar algo de tiempo para hacer una evaluación de la situación a la que hay que enfrentar.

- Pedir ayuda en forma inmediata.
- Inspeccionar rápidamente la zona para detectar la presencia de humo, fuego u olores inusuales, cables caídos, etc.
- Determinar cuántas víctimas hay y si se trata de una lesión o enfermedad.

#### **5.9.2. Intoxicaciones**

Una sustancia tóxica por vía oral puede producir náuseas, vómitos y calambres abdominales. Los venenos ingeridos por accidente pueden ser: herbicidas, insecticidas, raticidas y productos químicos o productos de limpieza.

### 5.9.2.1. Pautas generales a seguir

- Detención del aporte tóxico.
- Eliminación del tóxico.

### 5.9.2.2. Intoxicación en Vías Respiratorias

En los intoxicados por gases o vapores hay que considerar:

- Traslado a una zona aireada.
- Aflojar las ropas.
- Envolver con mantas y rápidamente instaurar una respiración artificial.

### 5.9.2.3. Vía Cutánea

El tóxico puede actuar sobre piel y mucosas directamente o ser absorbido a través de ellas; para eliminarlo:

- Despojar al intoxicado de la ropa impregnada.
- Lavar piel y mucosas preferentemente con agua o suero fisiológico

Si la vía de entrada es mediante heridas en la piel o inoculación:

- Implantar un torniquete o ligadura (si la inoculación hubiera sido realizada en un miembro).
- Extracción del tóxico no absorbido.
- Aplicación de trozos de hielo.

## 5.9.3. Hemorragias

Las hemorragias pueden poner en riesgo la vida de la víctima, es importante lograr detenerlas con la mayor rapidez posible. Una pérdida rápida de sangre puede llevar a un shock y la muerte. Las hemorragias pueden ser externas e internas.

### 5.9.3.1. Control de hemorragias

El mejor método es la aplicación de presión calibre medio. Lo ideal es utilizar compresas quirúrgicas estériles o en su defecto ropas limpias, sobre la herida y aplicar encima un vendaje compresivo. Cuando este apósito se empapa de sangre no debe ser retirado: se aplican sobre él más compresas y más vendaje compresivo. Si el sangrado de una extremidad es muy abundante se puede aplicar presión sobre el tronco arterial principal para comprimirlo sobre el hueso y detener la hemorragia.

### 5.9.3.2. Cómo actuar

El procedimiento a utilizar para detener del tamaño de la herida y de la disponibilidad de material sanitario.

### 5.9.3.3. Hemorragia Externa Leve

- La hemorragia es visible.
- Exponer y ver la herida.
- Limpiar la herida con agua y jabón.
- Colocar una gasa esterilizada sobre la herida o un sustituto limpio.
- Levantar la herida sobre el nivel del corazón.
- Inmovilizar la extremidad en la cual se encuentra la herida.

#### 5.9.3.4. Hemorragia Externa Grave

- Llamar al Servicio Médico de Emergencia.
- No remover los elementos punzo penetrantes.
- Colocar una gasa esterilizada sobre la herida y hacer presión.
- Hacer presión sobre la arteria femoral o braquial según sea el caso.
- Levantar la herida sobre el nivel del corazón.

#### 5.9.4. Quemaduras

Las quemaduras se pueden clasificar en químicas, eléctricas y por fuego. Las quemaduras se evalúan según el grado de afección que tienen los tejidos:

##### Clasificación de las quemaduras

- Las de **Primer grado** son las que afectan a la capa exterior de la piel.
- Las de **Segundo grado** se extienden por la capa exterior y penetran en la capa interior.
- Las de **Tercer grado** son las más graves y se extienden a través de todas las capas de la piel y en otros tejidos como son los tejidos adiposos, músculos y huesos.

##### 5.9.4.1. Cómo actuar

La finalidad de los primeros auxilios en los quemados es prevenir el shock, la contaminación de las zonas lesionadas y el dolor.

La aplicación de bolsas de hielo o la inmersión en agua helada disminuye el dolor. Después se ha de cubrir la zona con un apósito grueso que evite la contaminación. No se deben utilizar curas húmedas, pomadas o ungüentos, y hay que acudir al especialista médico inmediatamente.

Las quemaduras por productos químicos deben ser lavadas inmediata y profusamente para diluir al máximo la sustancia corrosiva.

Las lesiones dérmicas de las quemaduras eléctricas se tratan como las de exposición al fuego y además, deben ser controladas en un centro hospitalario para valorar posibles lesiones cardíacas o nerviosas.

##### 5.9.4.2. Primeros Auxilios

En general y por suerte, **las quemaduras**, en un 90% de los casos, son simplemente quemaduras de primer grado, que requieren un tipo de cuidado, pero el otro 10% requiere un cuidado distinto.

##### Cuidado en las quemaduras de **primer grado**

- Lo más adecuado sería que después de quitarle la ropa, anillos u otros objetos, siempre que la piel no se haya roto, dejar correr el agua fría durante unos minutos. También se pueden utilizar compresas frías o cualquier sistema que enfríe el área afectada. No colocar hielo en forma directa y no aplicar ninguna pomada ni grasa para evitar infecciones.
- Cubrir la quemadura con una venda estéril o una tela, siempre limpia, y sin presionar la zona. Si la quemadura ha afectado a los dedos de las manos o de los pies, se los deberá separar cada uno antes de poner la venda.
- Para disminuir el dolor, se puede administrar ibuprofeno. Si en 48 horas se nota un aumento del dolor, infección o fiebre, acudir a un centro hospitalario.

## Cuidado en las quemaduras de **segundo y tercer grado**

- **Si una persona se ha prendido fuego**, lo primero que tiene que hacer es tumbarse y dar vueltas para apagar las llamas, echarle por encima un abrigo o una manta o cualquier cosa que apague el fuego, después quitarle la ropa u objetos que tenga por la quemadura, menos la que esté pegada o la que le cueste trabajo, antes de que se hinche por la herida. Solicitar inmediatamente ayuda médica.
- **Si es una quemadura por electricidad**, deberá lavar la quemadura con mucha agua, que no esté fría, durante 5 minutos aproximadamente. Si la quemadura es grande, puede utilizar la bañera o una manguera de jardín, etc. No debe quitarle la ropa en un primer momento, esto lo hará mientras lava la quemadura. Si la quemadura es pequeña, lavar durante otros 20 minutos la quemadura y colocar una gasa o una venda estéril. Solicitar ayuda médica en forma inmediata.
- **Si es una quemadura por sustancias químicas** en la boca o en los ojos, se necesita un lavado con agua y acto seguido una evaluación inmediata del médico.
- Mientras la asistencia médica llega, debe mantener a la víctima acostada con la quemadura elevada y no reventar ninguna ampolla. Si la víctima se encuentra en estado de shock, levantar suavemente las piernas a unos 30 cm y cubrirla, pero si tiene o se sospecha que tiene alguna lesión en el cuello, cabeza, espalda, piernas o simplemente la víctima está incómoda, no colocarla en esta posición. Procurar no respirar o toser sobre la quemadura, y tampoco soplar ni tocar las ampollas o la piel muerta.

### **5.9.5. Heridas**

#### **5.9.5.1. Clases de heridas**

Cortantes o incisas, son producidas por objetos afilados como latas, vidrios, cuchillos, que pueden seccionar músculos, tendones y nervios. Los bordes de la herida son limpios y lineales, la hemorragia puede ser escasa, moderada o abundante, dependiendo de la ubicación, número y calibre de los vasos sanguíneos seccionados.

**Heridas Punzantes:** Son producidas por objetos puntiagudos, como clavos, agujas, etc. La lesión es dolorosa, la hemorragia escasa y el orificio de entrada es poco notorio; es considerada la más peligrosa porque puede ser profunda, haber perforado vísceras y provocar hemorragias internas. El peligro de infección es mayor debido a que no hay acción de limpieza producida por la salida de sangre al exterior. El tétanos, es una de las complicaciones de éste tipo de heridas.

Medidas a tener en cuenta:

- Revisar la herida. Asegurarse de que ninguna parte del objeto ha quedado en el interior.
- Comprobar qué objeto ha causado la herida punzante. Debe estar intacto o entero. Si falta alguna parte, es justo asumir que puede haber quedado dentro de la herida.
- Dejar que la herida sangre por su propia cuenta. Se debe saber en qué momento debe ser detenida aplicando presión sobre ella.
- Para detener una hemorragia mayor, aplicar una suave presión con una venda o paño limpio.
- Limpiar la herida. Asegurarse de lavar las manos antes de tocar la herida. Usar un jabón suave y agua.
- Usar un par de pinzas para sacar la basura o suciedad dentro de la herida. Asegurarse de aplicar alcohol en las pinzas.
- Aplicar algún preparado antibiótico sobre la herida. Utilizar una gasa o un hisopo limpio.
- Si la herida es demasiado grave, consultar a un médico. El paciente debe recibir una vacuna contra el tétanos, especialmente si hay heridas profundas.

**Heridas Contusas:** Producidas por piedras, palos, golpes de puño o con objetos duros. Hay dolor y hematoma, estas heridas se presentan por la resistencia que ofrece el hueso ante el golpe, ocasionando la lesión de los tejidos blandos. Raspaduras, escoriaciones son producidas por fricción o rozamiento de la piel con superficies duras. Hay pérdida de la capa más superficial de la piel (epidermis), dolor, tipo ardor, que cede pronto, hemorragia escasa. Se infecta con frecuencia.

**Heridas por aplastamiento:** Cuando las partes del cuerpo son atrapadas por objetos pesados. Pueden incluir fracturas óseas, lesiones a órganos externos y a veces hemorragias externa e interna

**Heridas cortantes:** A continuación se presenta los primeros auxilios para este tipo de lesión.

- **Primer paso:** reconocimiento de la herida. Debido a que la herida siempre sangra, no se sabe cuán profunda es mientras está sangrando. Si el corte se ha producido en las manos, dedos, brazos o piernas, es posible que se pueda manejar localmente. Si la herida es en la cara, cuero cabelludo, tórax, o abdomen, será necesario acudir a un servicios de Urgencia para evaluación médica, una vez aplicados los primeros auxilios pertinentes.
- **Segundo paso,** qué se debe hacer. Llevar al accidentado a un lugar donde haya agua. Lavar la herida aunque sangre bajo el chorro de agua corriendo, mientras más fría esté, mejor; el agua fría alivia el dolor. Mientras se lava se pueden abrir suavemente los bordes para observar la profundidad. Una vez que ha escurrido el agua por tres minutos se debe lavar con cualquier producto que dé espuma. Idealmente debiera ser jabón neutro porque es menos irritante. Se debe dejar escurrir el agua hasta que la espuma desaparezca. Luego, con una gasa estéril, comprimir la herida para frenar el sangramiento. Si este continúa juntar los bordes de la herida, acercando el dedo pulgar con el índice. Para ello hay que tener las manos limpias. Esta operación debe realizarse durante 5 minutos controlados por reloj, menos tiempo no permitirá la formación del coágulo. Si la extensión de la herida no permite unirla con los dedos hay que usar un paño limpio o una venda para envolverla apretadamente y aplicarle hielo. Nunca hacer torniquete para detener una hemorragia, debido a las graves complicaciones que produce. No aplicar ningún remedio casero o secreto de naturaleza, estos sólo ayudarán a infectar la herida. Sí pasados los 5 minutos de compresión digital o manual la herida continúa sangrando igual que antes, hay que llevar al herido al Servido de Urgencia, lo más probable es que necesite sutura.

**Heridas oculares:** medidas a tomar en cuenta cuando ingresa un cuerpo extraño en el ojo:

- No frotar el ojo.
- Utilizar colirio, enjuagar el ojo con bastante líquido.
- Nunca hay que intentar extraer el cuerpo extraño si se encuentra en la córnea.
- No aplicar anestésicos en forma continua.
- Transportar al accidentado a un centro especializado.

**Contusiones Oculares:** Las contusiones pueden ser: directas por elementos contundentes; indirectas son las producidas a distancia por explosiones, traumatismos craneales, etc.

- Ante una contusión ocular se deben realizar vendajes y derivar a un oftalmólogo.
- Aplicar una compresa fría sin hacer presión.
- Se puede sujetar a la frente una bolsa de plástico con hielo picado para que descansa suavemente sobre el ojo.
- Consultar a un doctor inmediatamente en caso de dolor persistente, perturbación de la visión, sangre o decoloración del ojo, lo cual podría indicar una lesión interna del mismo.

**Perforación Ocular:** Son los originados por objetos afilados dotados de gran energía cinética que impactan directamente sobre el globo ocular. En el momento de la exploración suelen observarse enclavados o no visualizarse por estar localizados en las capas más profundas. Ante estas lesiones, se debe derivar al accidentado al centro oftalmológico en forma urgente puesto que éstas requieren resolución quirúrgica.

### **5.9.6. Traumatismos**

Se considera traumatismo, en general, cualquier agresión que sufre el organismo a consecuencia de la acción de agentes físicos o mecánicos. Los traumatismos, según la zona afectada se clasifican en:

- Las que afectan a las articulaciones.
- Esguinces y Luxaciones.

#### **5.9.6.1. Las luxaciones**

Son causadas por un desplazamiento sufrido por un extremo de hueso que pertenece a una articulación, con la consiguiente lesión de los ligamentos y partes blandas. La parte del cuerpo lesionada aparece deformada y el trabajador accidentado manifiesta intenso dolor, impotencia funcional total, entumecimiento o parálisis y ausencia de pulso distal o frialdad.

#### **5.9.6.2. Los esguinces**

Son lesiones que se producen por la distensión momentánea de los ligamentos y generalmente, aparecen por algún movimiento forzado de una articulación. Los síntomas de este tipo de accidentes son dolor, inflamación, enrojecimiento e impotencia funcional.

#### **5.9.6.3. Las fracturas**

Se caracterizan por la rotura de uno o varios huesos, de forma parcial o total. Se clasifican en: **abiertas y cerradas**.

En general, la actuación será inmovilizar siempre, como mínimo, las dos articulaciones más próximas al foco de la fractura. Una buena inmovilización no necesita grandes medios. Se puede conseguir simplemente con:

- Tablas alargadas.
- Pañuelos sencillos.
- Pañuelos grandes triangulares.
- Tablillas pequeñas, etc.

#### **Primeros Auxilios fracturas.**

- Llamar para pedir ayuda.
- Verificar el nivel de conciencia, abra la vía aérea, verifique si respira. Si es necesario comience con RCP.
- Inmovilizar el área en la cual se sospecha la existencia de una fractura.
- Inmovilizar o entablillar la fractura.

#### **5.9.6.4. Lesiones vertebrales**

Si la cabeza o el tronco de la víctima se encuentran doblados o torsionados en posición antinatural se debe sospechar inmediatamente de una fractura o luxación de la columna vertebral.

De ningún modo se debe intentar corregir la deformidad o mover el tronco. Otros síntomas de lesión vertebral son el dolor agudo en la espalda o el cuello y la parálisis en las extremidades inferiores. Todo accidentado sospechoso de presentar una lesión vertebral debe ser manejado en estricta inmovilidad, transportado “en tabla”, preferiblemente por varios socorristas, y mejor aún sobre una superficie dura y plana (una puerta, por ejemplo).

#### **5.9.6.5. Caídas**

Una de las consideraciones cuando se sospecha de un accidente por caída, son los daños a la cabeza y/o la columna. Por esta razón la víctima no se debe mover y es sumamente importante tener en cuenta heridas como resultado del accidente. La víctima debe ser supervisada por 24 horas, pues los síntomas y signos pueden aparecer varias horas después.

#### **Primeros auxilios**

- Verificar el estado de conciencia, abrir vía aérea, verificar si respira y si hay sangrado importante.
- Llamar para pedir Ayuda.
- Mantener a la víctima en la posición en que la se encontró. (a no ser que no esté respirando).
- Tratar las heridas si están sangrando.
- Asegurar que esté respirando y mantener la vía aérea abierta, especialmente si está vomitando o sangrando por la boca.
- Cubrir a la víctima y mantenerla cómoda. Si la víctima se encuentra en peligro y es necesario girarla, se debe hacer como una unidad, o sea soportando la cabeza, las piernas y la columna.

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

## ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

### **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

#### **COMPONENTE 5: PLAN DE MANTENIMIENTO DESAGÜES PLUVIALES**

*Localidad: 28 De Noviembre*

**EE834-VN-MD-GE-DP-509**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

ÍNDICE

---

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
<b>3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS .....</b>	<b>4</b>
3.1. REGISTRO DE OBRAS PLUVIALES .....	4
3.2. PERSONAL .....	4
3.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS .....	4
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS.....</b>	<b>5</b>
4.1. OBSTRUCCIONES.....	6
<b>5. LIMPIEZA DE CANALES Y COLECTORES.....</b>	<b>7</b>
5.1. MEDIOS DE LIMPIEZA .....	7
5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE LIMPIEZA. ....	9
5.2.1. <i>Limpieza de tuberías.</i> .....	9
5.2.2. <i>Limpieza de canales</i> .....	9
5.2.3. <i>Disposición de la tierra y la arena resultante de la limpieza de la red.</i> .....	9
<b>6. ACCIONES DE MANTENIMIENTO Y FRECUENCIA DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>10</b>
6.1. CANALES, TUBERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO.....	10

## 1. OBJETIVO

El objetivo de este Plan de Mantenimiento es establecer procedimientos básicos de Operación y Mantenimiento de los desagües pluviales de la localidad 28 de Noviembre, cuya ejecución contribuya al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y sostenibilidad del servicio de captación, conducción y descarga de las aguas de escorrentía, provenientes de lluvias y deshielos; previniendo de esta manera la inundación de calzadas, empozamientos indeseables y los inconvenientes al tránsito peatonal y vehicular de la localidad que afectan el normal desenvolvimiento de la vida urbana.

## 2. GENERALIDADES

Las aguas pluviales provenientes de lluvias y deshielos escurren de manera superficial hacia calles y avenidas del centro urbano, favorecidas por la pendiente de terreno y las pendientes longitudinales de la trama vial, que a estos efectos constituye la principal red de drenaje superficial. A fin de que la conducción hidráulica en calles y avenidas no interfiera con el tránsito vehicular y peatonal de la localidad, debe mantenerse la capacidad hidráulica de la vía, manteniendo la geometría de la sección transversal apropiada y libre de obstáculos; esta sección queda definida por la pendiente transversal de la calzada, líneas de coronación o divisorias y cordones cuneta. Eventualmente, los caudales escurridos exceden la capacidad hidráulica de una vía, siendo necesario incorporar canales laterales o centrales abiertos o estructuras de captación tipo sumidero, conectadas a una red secundaria de colectores abiertos (superficiales) o cerrados (subterráneos), que finalmente descargar a un cuerpo receptor de manera segura.

El correcto funcionamiento del sistema descrito amerita el ejercicio periódico de medidas preventivas, así como la inspección rutinaria para la oportuna ejecución de acciones correctivas. Simultáneamente, el adecuado fluir de las aguas no debe verse alterado por presencia de material sólido a su paso, por lo que el funcionamiento del sistema de desagües está íntimamente relacionado con el manejo integral de los desechos sólidos de la localidad; esto involucra a organismos oficiales, operadoras de servicios y a la propia población.

Tanto las estructuras de captación como los colectores abiertos y cerrados de aguas pluviales y de deshielo, deben limpiarse periódicamente y de una forma apropiada, a fin de mantener su capacidad hidráulica y normal funcionamiento. Tierra, arena, desechos sólidos, material vegetal, aceites y grasas, pueden acumularse en las mencionadas estructuras y conductos, reduciendo su sección transversal, dando como resultado una disminución de su capacidad de flujo hasta producir desbordes y eventualmente el bloqueo de las mismas.

El material sólido no se genera ni se acumula de forma uniforme en la localidad, puede variar por las características fisiográficas, uso del suelo, manejo de desechos sólidos y educación ambiental de los pobladores. El alcance y la frecuencia con que debe realizarse la limpieza están determinados por los resultados de las inspecciones e investigaciones previamente realizadas, por los registros de limpiezas anteriores y por las condiciones locales, a fin de desarrollar una limpieza eficiente bajo las condiciones existentes. La limpieza de cada uno de los elementos de drenaje mencionados produce los efectos positivos siguientes:

- Preservación de la capacidad de flujo de cada uno de los elementos, por la remoción de la tierra y arena acumulada.
- Extensión de la vida de conductos cuando éstos son limpiadas regularmente.
- Entorno saludable por la eliminación de criaderos de mosquitos y zancudos.
- Prevención de olores desagradables y preservación de un ambiente placentero.
-

### **3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS**

#### **3.1. REGISTRO DE OBRAS PLUVIALES**

En el presente informe se aportan los planos de microdrenaje, donde se puede apreciar, la ubicación de sumideros, canales abiertos, cañerías, bocas de registro, materiales, dimensiones y pendientes. A lo largo de la implementación de este plan, se deberán actualizar los mencionados planos y bases de datos asociadas ante cualquier modificación en alguno de los elementos, con el fin de mantener la información actualizada y lograr un mejor control de las instalaciones a mantener.

#### **3.2. PERSONAL**

La cantidad de personas que se dedicarán a los trabajos de operación y mantenimiento de las redes pluviales debe ser adecuada a la extensión del sistema y al tipo de trabajo que se realizará, Para la extensión de las redes de 28 de Noviembre, se estima la conformación de una cuadrilla de mantenimiento de canales abiertos y cañerías pluviales conformada por un oficial especializado, un chofer, un maquinista de primera, 2 oficiales y 4 ayudantes.

Se deberá seleccionar personal físicamente capacitado. Los exámenes físicos rutinarios son necesarios. Las lesiones físicas están ligadas con los peligros inherentes al trabajo que se desarrollan en las calles y en las zanjas.

El personal seleccionado deberá ser entrenado en la rutina diaria, haciéndole conocer todas las medidas de seguridad que deberá adoptar, para protegerse y evitar accidentes que dañen su integridad física o afecten a su salud.

Durante la operación se deberá tomar estrictas medidas para proteger a los trabajadores frente a posibles accidentes, enfermedades, asfixias, envenenamiento, explosiones, descargas eléctricas, etc.

#### **3.3. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

El grupo de personas encargadas de las tareas de los trabajos de mantenimiento, deberá contar como mínimo con los siguientes materiales:

- a) Bombas sumergibles para evacuar las aguas de las cámaras atascadas y de las zanjas inundadas.
- b) Cable flexible de aleación de cobre, aproximadamente de 12 mm, en longitudes variables que se utilizará en sumideros y colectores cerrados para “empujar” los materiales que normalmente producen las obstrucciones hacia abajo.
- c) Varillas de acero de 12 mm, aproximadamente 60 cm de largo, con uniones en los extremos, que enrosca una con otra para formar un cable largo. Puede ser de madera de 18 mm de diámetro con extremos de bronce hembra-macho para ser atornillada una a la otra.
- d) Picos, palas y herramientas para levantar las tapas, para reparar las tuberías.
- e) Picos, palas y carretillas para limpiar zanjas y canales abiertos.
- f) Cuerdas, linternas, escaleras de aluminio tipo telescópico o plegadizo.
- g) Indumentaria que incluya cascos, guantes largos, botas de hule y capas contra la lluvia.
- h) Equipo de seguridad que incluya detector de gases y mascarillas de seguridad.

- i) Equipamiento para remover nieve de las zanjas, canales y zonas de obstrucción de escurrimiento.

Adicionalmente, si la entidad administradora del sistema cuenta con los recursos necesarios, sería muy beneficioso que el equipo de operación y mantenimiento pueda contar con equipos de limpieza específicos para la limpieza de tuberías de pequeño diámetro. Estos equipos consisten en varillas de limpieza manual con varios accesorios de limpieza, tales como: a) ganchos y tirabuzones, b) raspadores de paredes, c) corta-raíces, d) guías para varillas, e) quebradoras de arena, f) Camión Hidrojet - Vacuum.



**FOTO 1.** Accesorios para limpieza, usados conectados a varillas de acción mecánica



**FOTO 2.** Accesorio especial para la eliminación de arena de las tuberías

#### **4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS**

El responsable de la operación y mantenimiento de las redes pluviales deberá estar familiarizado con los problemas más frecuentes que ocurren en los diferentes sectores y en los distintos elementos;

estos básicamente estarán relacionados con obstrucciones, pérdida de capacidad, roturas. A continuación, se describe brevemente cada uno de estos problemas.

#### **4.1. OBSTRUCCIONES**

Una de las funciones más importantes en el mantenimiento de un sistema pluvial es la remoción material sólido que disminuye la capacidad hidráulica y puede llegar a causar obstrucciones. Las causas más frecuentes de estas son: grasas, desechos sólidos, crecimiento vegetal, raíces, material vegetal, arenas y piedras.

- **Grasas**

Normalmente las zonas aledañas a mercados y restaurantes presentan mayor incidencia de obstrucciones por esta causa. Las grasas cuando llegan a las redes de alcantarillado se endurecen y progresivamente forman tacos de sebo que obstruyen las tuberías. Se presenta con mayor incidencia en tramos de baja pendiente, en redes mixtas o con vertidos cloacales en la red pluvial.

- **Desechos sólidos**

El inadecuado manejo de los desechos sólidos, por vertido de basuras por parte de la población (trapos plásticos, vidrios, etc), por deficiente recolección (Rutas, frecuencias, horarios) o insuficiente limpieza de calles, veredas y espacios públicos, a menudo son arrastrados a la red de drenaje, disminuye la sección de canales, obstruyen sumideros y colectores.

- **Crecimiento vegetal y raíces**

La humedad presente en los canales abiertos favorece el crecimiento vegetal, por lo que requieren la continua remoción de hierbas. Falla estructural en los cordones cuneta y obstrucciones en canales, sumideros y colectores por raíces, se presentan con mayor incidencia en veredas y zonas verdes con árboles. Las raíces penetran por las juntas o roturas de las tuberías y pueden llegar a causar obstrucciones completas. Estas obstrucciones pueden removerse con equipos corta raíces y también con la aplicación de sulfato de cobre.

- **Material vegetal**

La caída natural de hojas, ramas, flores y frutos debe ser removida diariamente de calles, veredas y espacios públicos, pues son conducidos rápidamente a los desagües por acción del agua y el viento, causando obstrucciones. La descomposición conforma material compactado dentro de las estructuras.

- **Arenas y piedras**

Estos materiales penetran con mayor incidencia en las calles no pavimentadas, donde la tierra, arena o ripio es arrastrado. La incidencia se incrementa en tuberías rotas o buzones sin tapa, donde el material penetra a la red. También se forma arena y sedimento en tramos con muy poca pendiente debido a la descomposición que sufre la materia orgánica. Es necesario detectar los tramos con mayor incidencia de obstrucción por arenas a fin de limpiarlos periódicamente. Estos materiales tienen que ser necesariamente extraídos, porque el solo lavado, traslada y concentra el problema en otro sitio.

- ***Pérdida de capacidad***

Generalmente se produce por la formación de una capa de sedimentos en canales y colectores, que se da con mayor incidencia en aquellos tramos de baja pendiente o en tramos de baja velocidad del flujo por un poco caudal.

## **5. LIMPIEZA DE CANALES Y COLECTORES**

Se deberá identificar, en función a la antigüedad y la pendiente, los tramos de la red críticos, que merece mantenimiento más frecuente, y los no críticos, aquellos que necesitan mantenimiento más espaciados. Durante la aplicación del presente plan, deberá elaborarse mantenerse actualizada la lista y ubicación de tramos críticos, detectar nuevos tramos críticos o descartar alguno de los seleccionados.

En los conductos cerrados, la frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de cada seis meses y para los no críticos un año.

En los canales abiertos, la frecuencia será menor, aprovechando su accesibilidad, pero acorde al plan de manejo integral de desechos sólidos de la localidad.

### **5.1. MEDIOS DE LIMPIEZA**

La limpieza puede ser realizada por medios manuales, por medios mecánicos o por una combinación de ambos. En cualquier caso, será más sencilla en sumideros y canales abiertos dada su accesibilidad. Los métodos descritos no son excluyentes y su selección dependerá de la frecuencia de limpieza y magnitud de la posible obstrucción.

#### **a. Medios manuales.**

##### **1. Limpieza por raspadura manual.**

Un alambre o una cuerda se introduce dentro y a lo largo de la tubería entre dos pozos de visita adyacentes, y un cubo se mueve hacia delante y hacia atrás rascando y removiendo la tierra y la arena acumulada.

##### **2. Limpieza con un balón de acero.**

Consiste en la introducción de un balón de acero, cuyo diámetro es ligeramente inferior al diámetro interior de la tubería; el balón es asegurado con una cadena, un cable o un mecate, y es colocado dentro de un pozo de visita con agua. El agua forzaría al balón a desplazarse en la tubería. Cuando se regule la velocidad de avance del balón, la velocidad del agua que pasa alrededor del balón irá incrementándose y desalojará los sólidos adheridos y los pondrá en suspensión. Un tapón o dique colocado en el pozo de visita aguas abajo, permitirá recolectar y remover los residuos.

##### **3. Con un torno manual.**

El torno manual usa el mismo mecanismo que emplea el camión de limpieza con herramienta de cubo (bucket-machine cleaning truck). Las máquinas son instaladas en ambos extremos del tramo de tubería que va a ser limpiado.

##### **4. Dragado manual (para entradas).**

La draga manual está construida para raspar desde una entrada la tierra acumulada, manipulando una manivela. Una draga manual puede ser del tipo de caja o del tipo de pala.

### **5. Barrido y remoción.**

Los sólidos y material vegetal de calles y veredas se remueven con cepillos fuertes y palas, al igual que las zanjas y canales abiertos.

### **b. Medios mecánicos.**

#### **1. Camión de limpieza por medio de alta presión.**

Una bomba y un tanque de agua están montados en un camión. El agua impulsada a alta presión por la bomba, es inyectada a través de una boquilla especial, para remover la tierra acumulada y desplazarla hacia un pozo de visita. La limpieza por medio de alta presión, es apropiada para limpiar tuberías de pequeño diámetro.

La manguera de alta presión se alimenta a través de un tubo en la dirección aguas arriba. La tierra y la arena acumuladas son empujadas por la corriente de agua a alta presión, en dirección aguas abajo hacia un pozo de visita abierto. Un medio de cierre, ya sea un tapón o sacos de arena, debe usarse para detener la corriente de lodo suelto que fluye aguas abajo.

#### **2. Camión para remover lodos usando el vacío.**

Una bomba al vacío y un tanque de almacenamiento se montan en un camión. Manteniendo el tanque al vacío, el lodo es succionado dentro del tanque como resultado de la diferencia de presión. La eficiencia de remoción de lodos se reduce cuando la altura de succión es mayor de los 5 a 6 metros. Una manguera de vacío con tubo metálico en la punta se inserta en el lodo acumulado en el pozo de visita.

#### **3. Camión para limpieza con herramientas de cubo (bucketmachine cleaning truck)**

Un torno movido con un motor y una estructura provista con una polea, están montados en un camión, o en un remolque tipo tractor. Un par de camiones de limpieza son utilizados para hacer correr una cuerda de alambres entre dos pozos de visita adyacentes, a través de la sección de la tubería que se está limpiando. Los cubos están sujetos a la cuerda de alambre con el fin de desalojar la tierra y arena acumulada, trasladándola a la superficie.

#### **4. Barredoras Mecánicas**

Camiones dotados de cepillos mecánicos y bombas de agua facilitan la remoción y arrastre de material vegetal en calles y avenidas. Vehículos similares de menor dimensión son útiles en espacios públicos y áreas extensas pavimentadas.

#### **5. Retropala o Excavadora**

Maquinaria con brazos y palas mecánicas agilizan la remoción de material sólido acumulado en canales abiertos. Para garantizar la accesibilidad, deben mantenerse despejadas las franjas laterales a los canales, impidiendo invasiones naturales o antrópicas.

### **c. Sistema que combina los medios mecánicos con los medios manuales.**

Se introducen directamente dentro del tubo, una pistola de alta presión, accionada desde un camión de limpieza, y una manguera de succión, desde un camión de limpieza a base de succión. La tierra acumulada es aflojada con la pistola o manualmente, luego es removida hacia el exterior, a través de la manguera de succión.

## **5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ACCIONES DE LIMPIEZA.**

### **5.2.1. Limpieza de tuberías.**

La limpieza de tubería de pequeño diámetro generalmente se logra con el uso combinado de un camión de limpieza por medio de alta presión, un camión para remoción de lodos usando el vacío y un tanque de agua.

El sedimento depositado en las conexiones domiciliarias debe removerse mediante chorro de agua a presión, o usando una sonda manual o una rotoonda.

Agua a alta presión se inyecta a través de una boquilla especial usando el camión correspondiente, desplazando de esta manera la tierra y la arena acumulada, y conduciéndolas aguas abajo hacia un pozo de visita cercano. El lodo así colectado se succiona directamente empleando el camión dotado con el equipo succionador o un camión con un equipo de alto poder de succión.

En el caso de tubería de gran diámetro, el personal de mantenimiento debe introducirse en el conducto, manipulando la boquilla de succión conectada al camión de alto poder de succión, a fin de aspirar el lodo.

El uso del camión de limpieza con herramienta de cubo, el cual es capaz de remover tierra y arena en una operación sencilla de una sola etapa, es más eficiente en lugares donde las calles no son suficientemente amplias para permitir estacionamiento de vehículos de trabajo o donde el volumen de flujo es demasiado alto para instalar un tapón o donde la cantidad de arena acumulada es excesiva.

### **5.2.2. Limpieza de canales**

La limpieza de canales abiertos generalmente amerita la combinación de medios manuales y mecánicos, cuadrillas de corte de vegetación, limpieza manual y uso de retropalas o excavadoras.

### **5.2.3. Disposición de la tierra y la arena resultante de la limpieza de la red.**

La tierra y la arena resultante de la limpieza del alcantarillado sanitario deben disponerse apropiadamente a fin de evitar el traslado de problemas y no provocar problemas ambientales.

#### **a. Colección y transporte.**

Debe tenerse mucho cuidado para evitar la dispersión de la tierra y arena colectada durante la colección y transporte.

#### **b. Disposición.**

La tierra y arena colectadas deben disponerse debidamente conformadas en áreas que no representen peligro o nuevas obstrucciones a otras redes o cursos naturales.

## **6. ACCIONES DE MANTENIMIENTO Y FRECUENCIA DE EJECUCIÓN**

### **6.1. CANALES, TUBERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO.**

- Realizar recorridos de inspección, particularmente a lo largo de colectoras e interceptoras, con el fin de:
  1. Detectar cualquier derrame a través de los pozos de visita, debido a obstrucción en la tubería.
  2. Comprobar el estado de los pozos de visita, terminales y cajas de registro.
  3. Revisar los cauces para investigar cualquier corriente de agua a lo largo de éstos.
  4. Determinar las construcciones que se están llevando a cabo en las calles y que puedan ocasionar daños en las tuberías o que modifiquen la sección de la vía, de manera que obligue a replantear la localización de la línea, con el uso de nuevos puntos de referencia, a fin de actualizar los planos correspondientes.
- En estos recorridos se debe prestar atención a la existencia de hundimientos y huecos en el pavimento, sobre todo a lo largo de la tubería o dentro del área vecina. También conviene observar el interior de los pozos de visita, pues con frecuencia el agua proveniente de una filtración en el tubo para agua potable corre hacia éstos.
- Es conveniente montar y desarrollar un programa de detección de vuelcos ilegales de aguas cloacales a la red pluvial y viceversa.
- Igualmente es muy importante llevar a cabo un programa de investigaciones acerca del estado físico de las tuberías principales, haciendo uso de una cámara de televisión. También se podrá descubrir la introducción de raíces de árboles en las paredes de la tubería, rebabas de concreto de las conexiones domiciliarias, desplazamiento de los tubos, etc., así como los niveles de sedimentos depositados en el fondo de la misma.

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

### ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

## 1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ

### COMPONENTE 5: PLANILLA DE COTIZACIÓN

#### Desagües Pluviales

*Localidad: 28 de Noviembre*

**EE834-VN-MC-GE-DP-510**

**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

1. EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia  
SANTA CRUZ

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

**DESAGÜES PLUVIALES**

Localidad: 28 de Noviembre

EE834-VN-MC-GE-DP-510 PLANILLA DE COTIZACIÓN

<b>PLANILLA DE COTIZACIÓN</b>					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO
<b>1</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
1.1	Movilización de Obra	gl	1.00		
1.2	Limpieza de Obra y Replanteo	gl	1.00		
<b>SUBTOTAL TRABAJOS PRELIMINARES</b>					
<b>2</b>	<b>DRENAJE SUPERFICIAL</b>				
2.1	Excavación de suelos	ml	14,735.0		
2.2	<b>CORDÓN CUNETA</b>				
2.2.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,473.5		
2.3	<b>CANAL DE CRUCE DE CALLE TRANSVERSAL</b>				
2.3.1	Hormigón Armado H-30	m3	1,777.4		
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUPERFICIAL</b>					
<b>3</b>	<b>DRENAJE SUBTERRANEO</b>				
3.1	Excavación de suelos	m <sup>3</sup>	5,423.3		
3.2	<b>Tuberías</b>				
3.2.1	Tubería DN700mm PVC	m	524.4		
3.2.2	Tubería DN600mm PVC	m	111.8		
3.2.3	Tubería DN500mm PVC	m	158.3		
3.2.4	Tubería DN450mm PVC	m	405.2		
3.2.5	Camaras de Inspeccion	U	12.0		
3.2.6	Base de apoyo Material Granular (e=10cm)	m3	72.0		
3.2.7	Rotura y Reparación de Calzada	m2	719.8		
<b>SUBTOTAL DRENAJE SUBTERRANEO</b>					
<b>4</b>	<b>CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>				
4.1	Excavación de suelos	m3	825.7		
4.2	Hormigón Armado H-30	m3	337.6		
<b>SUBTOTAL CANAL CAPTACIÓN PERIMETRAL</b>					
<b>TOTAL</b>					

## Convenio OEI – Ministerio de Obras Públicas

# OEI

## ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA OFICINA NACIONAL ARGENTINA

---

### **1.EE.0834 Proyecto Ejecutivo de Sistemas de Agua Potable, Saneamiento Cloacal y Desagües Pluviales para Los Antiguos y 28 de Noviembre. Provincia SANTA CRUZ**

#### **COMPONENTE 5: PLANOS**

#### **Desagües Pluviales**

*Localidad: 28 de noviembre*

**EE834-VN-PL-GE-DP**

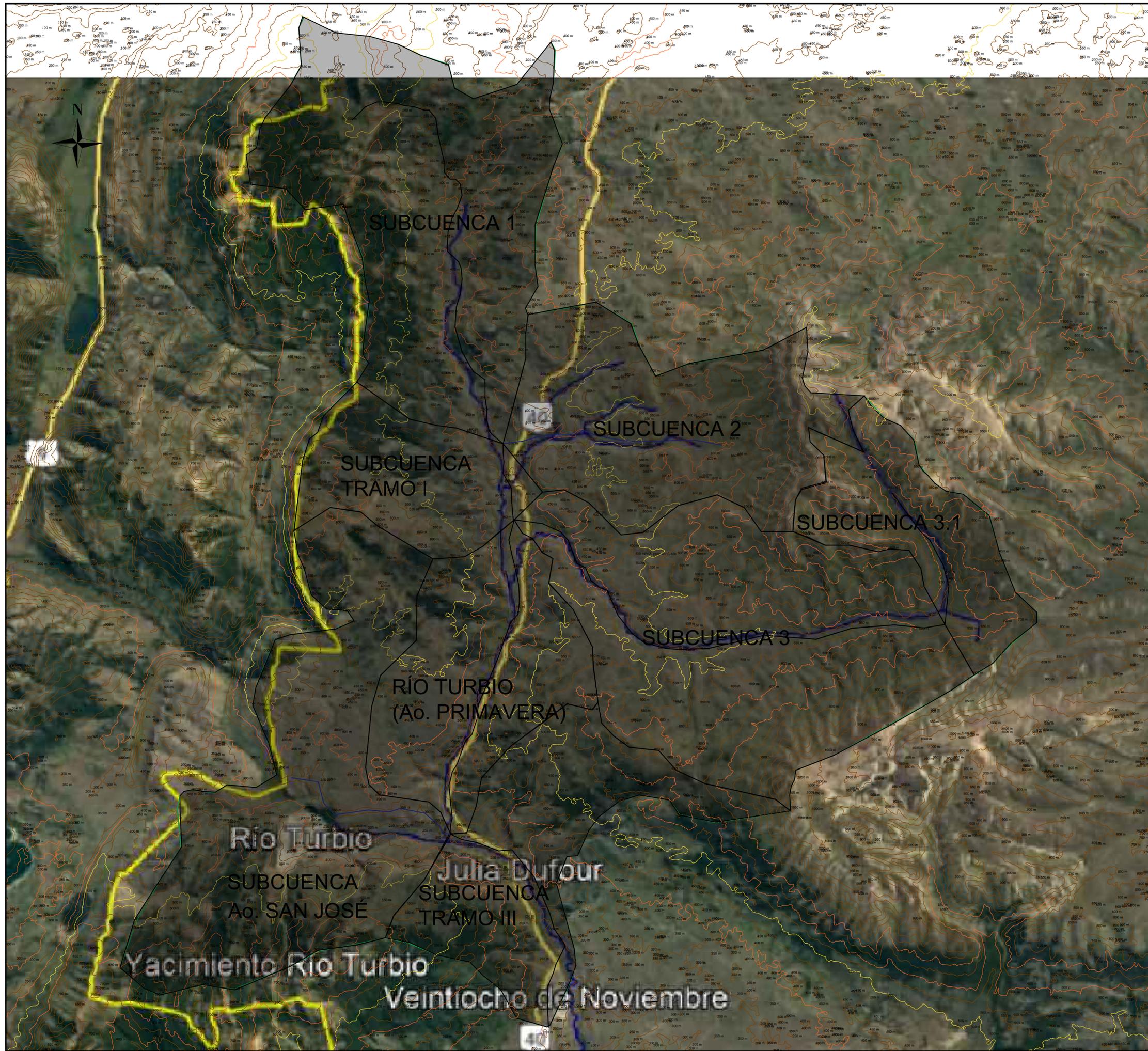
**FECHA DE EMISIÓN: 02/10/23**

**REVISIÓN: 04**

**EMISOR: CONSORCIO GAGO- HYTSA**

## **LISTA DE PLANOS**

EE834-VN-PL-HI-DP-500	MACRODRENAJE: CUENCA DEL RÍO TURBIO EN 28 DE NOV
EE834-VN-PL-HI-DP-501	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - CUENCAS DE APORTE
EE834-VN-PL-HI-DP-502	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - PLANTA
EE834-VN-PL-HI-DP-503	MICRODRENAJE: ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - PERFIL
EE834-VN-PL-HI-DP-504	PLANO TIPO - BOCAS DE REGISTRO
EE834-VN-PL-HI-DP-505	PLANO TIPO - BOCAS DE TORMENTA
EE834-VN-PL-TO-DP-506	MODELO DIGITAL DE TERRENO



UBICACIÓN GENERAL



NOTAS:

- Superficie: 48.000 Ha
- Longitud del cauce: 41.6 Km

SUBCUENCA	Área m2	Área Ha	%
Subcuenca del tramo 2	48405842	4,840.58	10.09%
Subcuenca Ao. San José	85863581	8,586.36	17.90%
Subcuenca Ao. Primavera	345482472	34,548.25	72.01%
Subcuenca total río Turbio hasta 28 Nov.	479751895	47,975.19	100.00%

Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación
V4	Actualización	A.A.	S.T.	02-10-23	Y.M.
03	Actualización	A.A.	S.T.	23-06-23	Y.M.

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN | Secretaría de Gestión Administrativa | Ministerio de Obras Públicas Argentina

Revisión:	00	01	02	Elaborado por: <b>HYTSA</b> Gogo Tonin s.a. ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.
Descripción cambio:	Original	Actualización	Actualización	
Fecha:	04-09-2022	20-10-2022	24-04-2023	
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.	
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.	
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	S.V.	

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

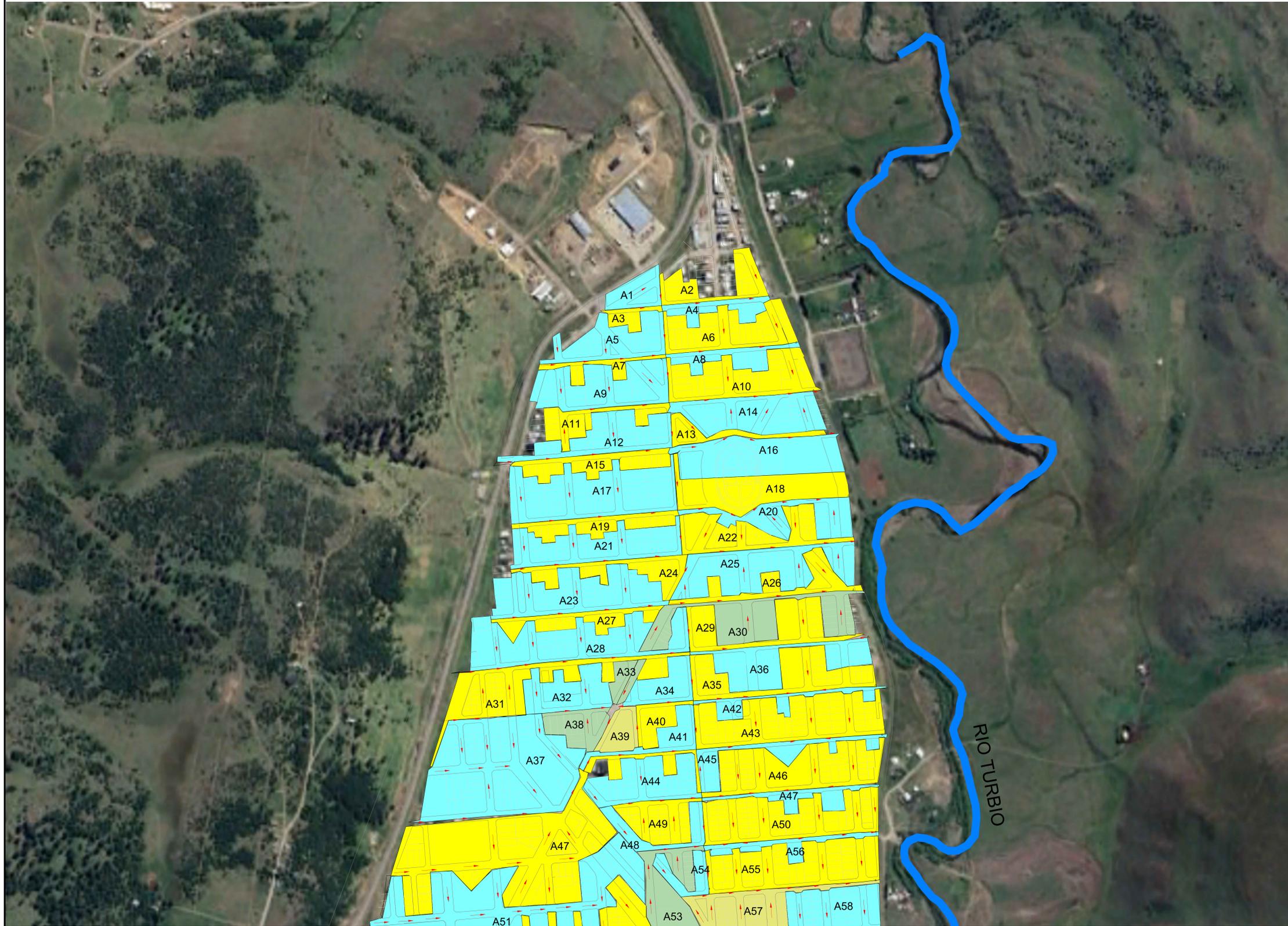
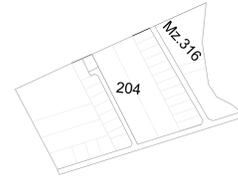
MACRODRENAJE CUENCA DEL RÍO TURBIO EN 28 DE NOVIEMBRE

REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI

ARCHIVO ORIGEN: IMAGEN SATELITAL

Piano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-500 | Revisión: V4

Escala: S/E | Hoja: 1 de 1



UBICACIÓN GENERAL



REFERENCIAS:

-  SENTIDO DEL FLUJO
- A** AREA

NOTAS:

La delimitación de las áreas de cada cuenca se realizó con la información de elevación de los ejes de calle de la localidad obtenidas del relevamiento topográfico

Rev	03	Actualización	A.A.	S.T.	23-06-23	Y.M.
Rev	V4	Actualización	A.A.	S.T.	02-10-23	Y.M.
Rev		Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN      Secretaría de Gestión Administrativa      Ministerio de Bienes Públicos Argentina

Revisión:	00	01	02	Elaborado por:
Descripción cambio:	Original	Actualización	Actualización	
Fecha:	04-09-2022	20-10-2022	24-04-2023	
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.	
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.	
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	S.V.	

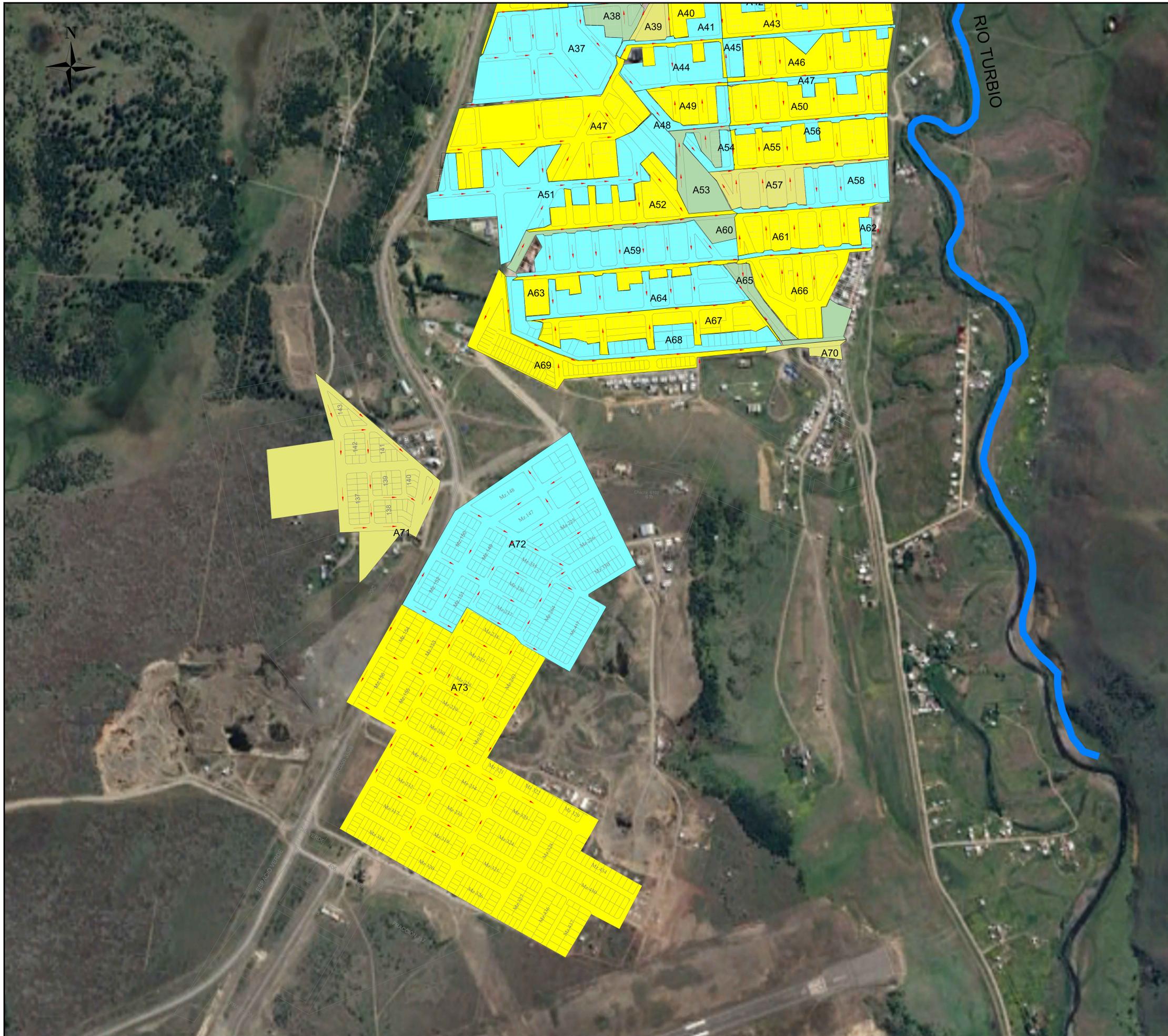
COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI

ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA

Plano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-501      Revisión: V4

Escala: 1:4000      Hoja: 1 de 2



UBICACIÓN GENERAL



REFERENCIAS:

- SENTIDO DEL FLUJO
- A** AREA

NOTAS:

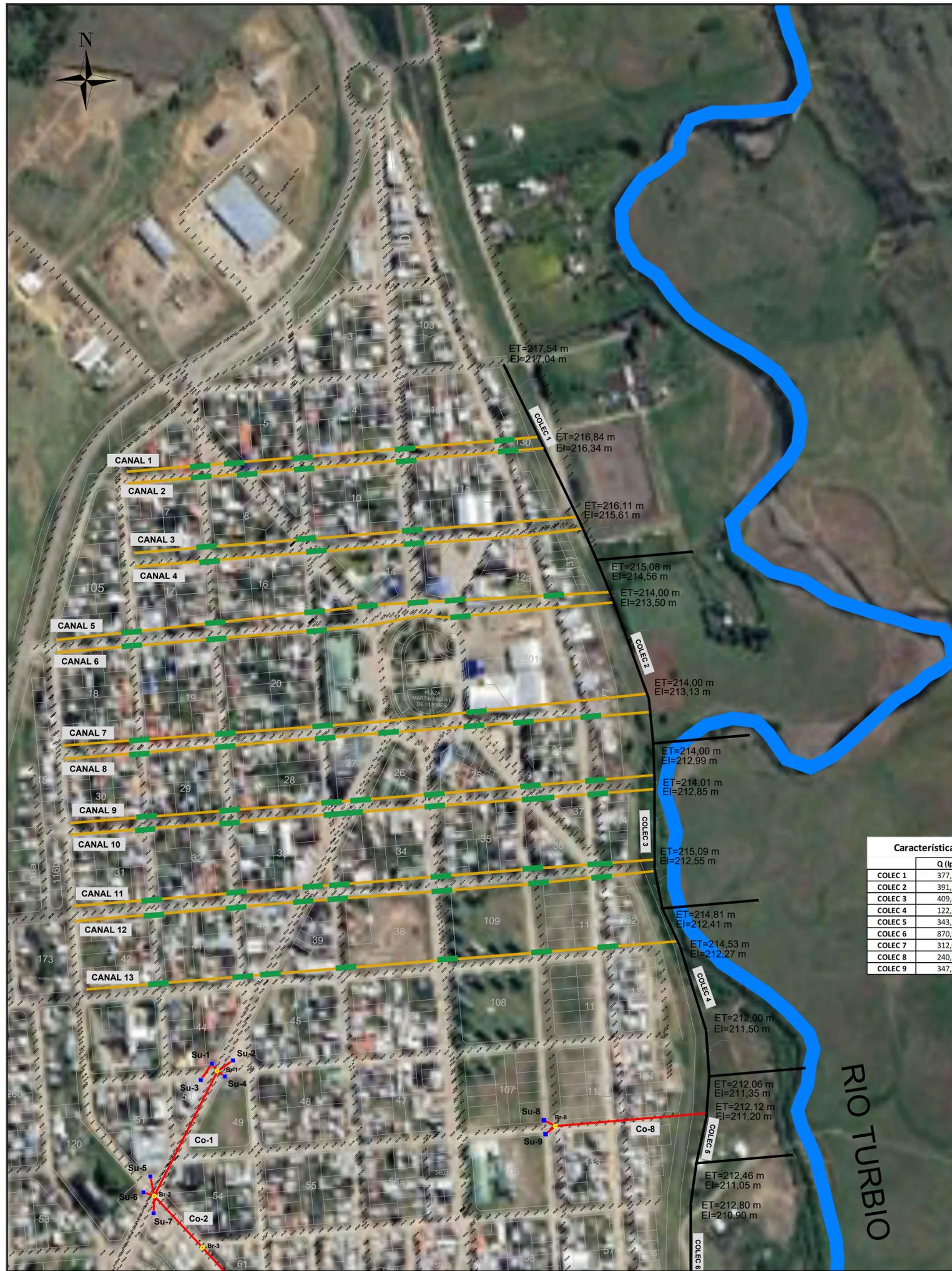
La delimitación de las áreas de cada cuenca se realizó con la información de elevación de los ejes de calle de la localidad obtenidas del relevamiento topográfico

V4	Actualización		A.A.	S.T.	02-10-23	Y.M.
03	Actualización		A.A.	S.T.	23-06-23	Y.M.
Rev		Descripción		Revisor	Emisor	Fecha

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

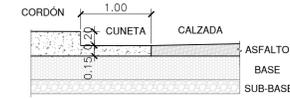
Revisión:	00	01	02	Elaborado por:	
Descrip. cambio:	Original	Actualización	Actualización		
Fecha:	04-09-2022	20-10-2022	24-04-2023		
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.		
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.		
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	S.V.		

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO		REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI	
<b>MICRODRENAJE ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE - CUENCAS DE APORTE</b>			
ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA			
Plano N°:	EE834-VN-PL-HI-DP-501	Revisión	V4
Escala:	1:4000	Hoja:	2 de 2



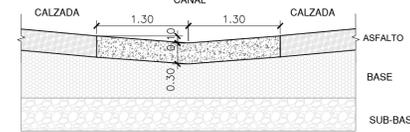
### CORDÓN CUNETETA

ESCALA 1:50



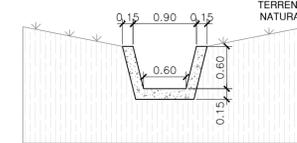
### CANAL CALZADA

ESCALA 1:50



### CANAL HORMIGÓN

ESCALA 1:50



### UBICACIÓN GENERAL



### REFERENCIAS:

- CANAL PERIMETRAL
- CUNETETA
- TUBERÍA SUBTERRANEA
- CANAL CRUCE DE CALLE
- SUMIDERO
- BOCA DE REGISTRO

### NOTAS:

- CORDÓN CUNETETA: 14735,00 m.
- CRUCE DE CALLE: 3088,30 m.
- CANAL PERIMETRAL: 1834,80 m.

### Características de Canales

Canal	Sección	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
CANAL 1	Cuneta	149,39	84,00	3,176
	Cruce de Calle		89,90	
CANAL 2	Cuneta	13,38	23,40	3,062
	Cruce de Calle		39,10	
CANAL 3	Cuneta	133,71	81,60	2,517
	Cruce de Calle		90,05	
CANAL 4	Cuneta	80,68	63,70	2,391
	Cruce de Calle		80,30	
CANAL 5	Cuneta	83,95	63,00	3,262
	Cruce de Calle		79,60	
CANAL 6	Cuneta	101,42	70,00	2,923
	Cruce de Calle		85,70	
CANAL 7	Cuneta	145,54	85,40	2,380
	Cruce de Calle		92,40	
CANAL 8	Cuneta	60,38	55,30	2,195
	Cruce de Calle		72,20	
CANAL 9	Cuneta	111,97	77,50	1,748
	Cruce de Calle		90,80	
CANAL 10	Cuneta	104,62	76,10	1,503
	Cruce de Calle		90,90	
CANAL 11	Cuneta	91,38	71,50	1,446
	Cruce de Calle		87,80	
CANAL 12	Cuneta	101,51	76,00	1,320
	Cruce de Calle		91,40	
CANAL 13	Cuneta	122,57	88,20	0,794
	Cruce de Calle		98,90	
CANAL 14	Cuneta	134,14	86,70	1,403
	Cruce de Calle		95,40	
CANAL 15	Cuneta	116,63	79,50	1,654
	Cruce de Calle		91,80	
CANAL 16	Cuneta	94,52	73,30	1,327
	Cruce de Calle		89,60	
CANAL 17	Cuneta	53,06	54,20	1,429
	Cruce de Calle		71,10	
CANAL 18	Cuneta	175,14	89,70	3,405
	Cruce de Calle		92,50	
CANAL 19	Cuneta	93,57	66,20	3,444
	Cruce de Calle		82,70	
CANAL 20	Cuneta	130,18	79,10	3,012
	Cruce de Calle		89,00	
CANAL 21	Cuneta	109,54	72,30	3,133
	Cruce de Calle		86,20	
CANAL 22	Cuneta	78,26	61,90	2,690
	Cruce de Calle		78,60	
CANAL 23	Cuneta	75,56	60,10	3,030
	Cruce de Calle		76,80	

### Características del Canal Perimetral

Canal	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
COLEC 1	377,16	43,9	2,198
COLEC 2	391,29	68,3	0,099
COLEC 3	409,48	71	0,065
COLEC 4	122,57	33,7	0,096
COLEC 5	343,71	63,4	0,095
COLEC 6	870,91	84,1	0,956
COLEC 7	312,00	61,9	0,064
COLEC 8	240,13	55,2	0,063
COLEC 9	347,33	69,2	0,376

### Características de los Conductos Subterráneos

Canal	Diametro (mm)	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
CO-1	500	129,79	81,10	0,30
CO-2	700	468,04	74,80	0,30
CO-3	700	455,37	67,30	0,30
CO-4	700	439,96	62,60	0,70
CO-5	700	428,42	67,50	0,36
CO-6	600	511,98	79,50	0,71
CO-7	700	500,34	94,30	4,78
CO-8	400	343,71	85,10	2,57
CO-9	450	205,11	87,80	-0,30
CO-10	450	195,19	52,30	7,14
CO-11	450	193,51	54,40	4,21

Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación
V4	Actualización			02-10-23	Y.M.
03	Actualización			23-06-23	Y.M.

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN			Secretaría de Gestión Administrativa			Ministerio de Obras Públicas Argentina		
Revisión:	00	01	02	Elaborado por:				
Descripción:	Original	Actualización	Actualización	Gogo Tonin s.a. HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.				
Fecha:	04-09-2022	20-10-2022	24-04-2023					
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.					
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.					
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	S.V.					

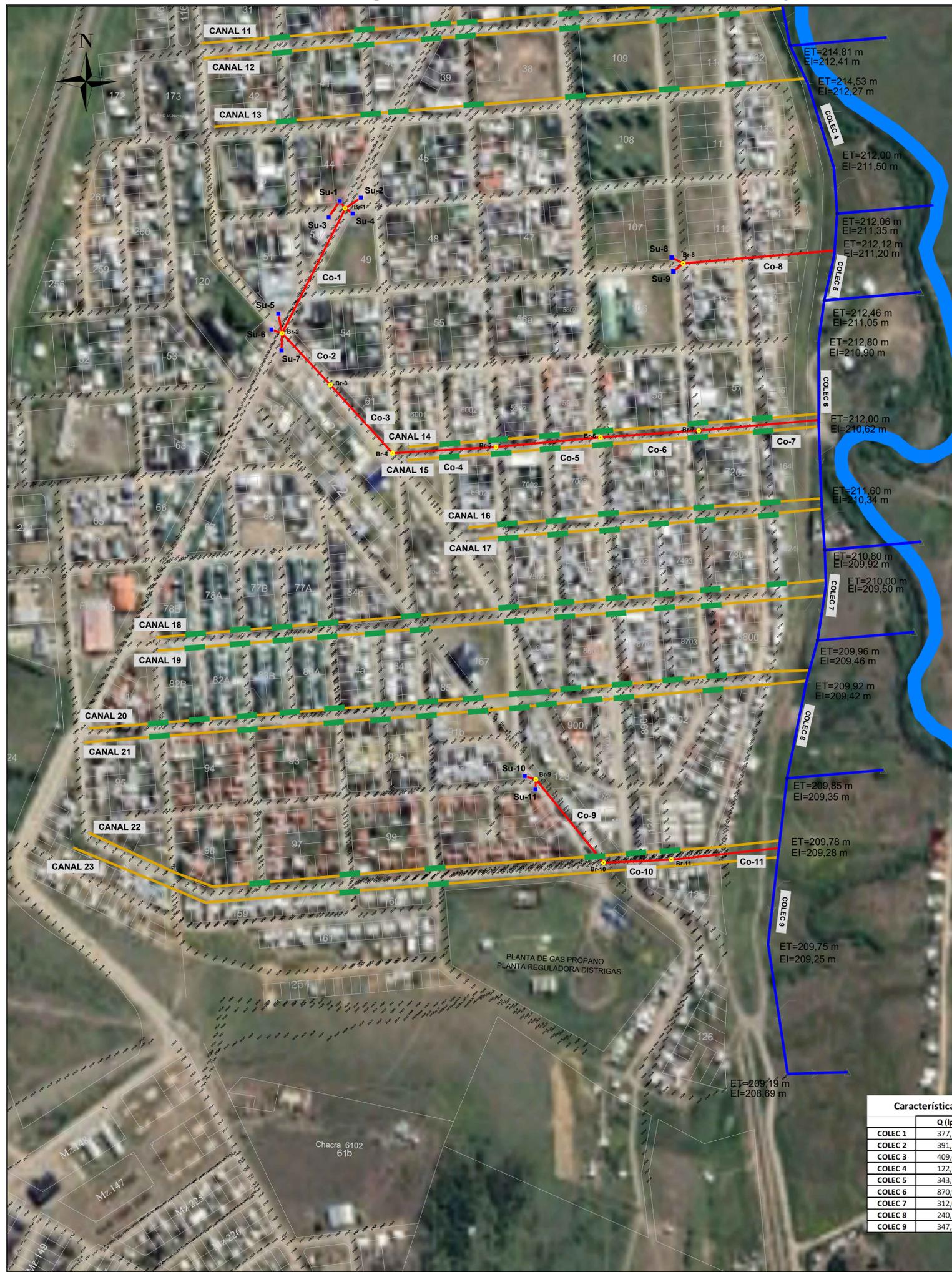
COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

**MICRODRENAJE ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE**

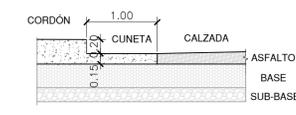
Revisión: **V4**

Plano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-502

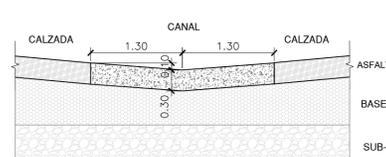
Escala: 1:2500 Hoja: 1 de 2



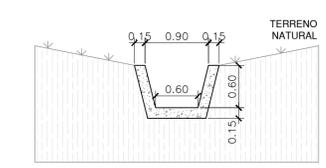
**CORDÓN CUNETETA**  
ESCALA 1:50



**CANAL CALZADA**  
ESCALA 1:50



**CANAL HORMIGÓN**  
ESCALA 1:50



**UBICACIÓN GENERAL**



**Características de Canales**

Canal	Sección	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
CANAL 1	Cuneta	149,39	84,00	3,176
	Cruce de Calle		89,90	
CANAL 2	Cuneta	13,38	23,40	3,062
	Cruce de Calle		39,10	
CANAL 3	Cuneta	133,71	81,60	2,517
	Cruce de Calle		90,05	
CANAL 4	Cuneta	80,68	63,70	2,391
	Cruce de Calle		80,30	
CANAL 5	Cuneta	83,95	63,00	3,262
	Cruce de Calle		79,60	
CANAL 6	Cuneta	101,42	70,00	2,923
	Cruce de Calle		85,70	
CANAL 7	Cuneta	145,54	85,40	2,380
	Cruce de Calle		92,40	
CANAL 8	Cuneta	60,38	55,30	2,195
	Cruce de Calle		72,20	
CANAL 9	Cuneta	111,97	77,50	1,748
	Cruce de Calle		90,80	
CANAL 10	Cuneta	104,62	76,10	1,503
	Cruce de Calle		90,90	
CANAL 11	Cuneta	91,38	71,50	1,446
	Cruce de Calle		87,80	
CANAL 12	Cuneta	101,51	76,00	1,320
	Cruce de Calle		91,40	
CANAL 13	Cuneta	122,57	88,20	0,794
	Cruce de Calle		98,90	
CANAL 14	Cuneta	134,14	86,70	1,403
	Cruce de Calle		95,40	
CANAL 15	Cuneta	116,63	79,50	1,654
	Cruce de Calle		91,80	
CANAL 16	Cuneta	94,52	73,30	1,327
	Cruce de Calle		89,60	
CANAL 17	Cuneta	53,06	54,20	1,429
	Cruce de Calle		71,10	
CANAL 18	Cuneta	175,14	89,70	3,405
	Cruce de Calle		92,50	
CANAL 19	Cuneta	93,57	66,20	3,444
	Cruce de Calle		82,70	
CANAL 20	Cuneta	130,18	79,10	3,012
	Cruce de Calle		89,00	
CANAL 21	Cuneta	109,54	72,30	3,133
	Cruce de Calle		86,20	
CANAL 22	Cuneta	78,26	61,90	2,690
	Cruce de Calle		78,60	
CANAL 23	Cuneta	75,56	60,10	3,030
	Cruce de Calle		76,80	

**REFERENCIAS:**

- CANAL PERIMETRAL
- CUNETETA
- TUBERÍA SUBTERRANEA
- CANAL CRUCE DE CALLE
- SUMIDERO
- BOCA DE REGISTRO

**NOTAS:**

CORDÓN CUNETETA: 14735,00 m.  
 CRUCE DE CALLE: 3088,30 m.  
 CANAL PERIMETRAL: 1834,80 m.

**Características del Canal Perimetral**

COLEC	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
COLEC 1	377,16	43,9	2,198
COLEC 2	391,29	68,3	0,099
COLEC 3	409,48	71	0,065
COLEC 4	122,57	33,7	0,096
COLEC 5	343,71	63,4	0,095
COLEC 6	870,91	84,1	0,956
COLEC 7	312,00	61,9	0,064
COLEC 8	240,13	55,2	0,063
COLEC 9	347,33	69,2	0,376

**Características de los Conductos Subterráneos**

CO	Diametro (mm)	Q (lps)	h/H (%)	S (%)
CO-1	500	129,79	81,10	0,30
CO-2	700	468,04	74,80	0,30
CO-3	700	455,37	67,30	0,30
CO-4	700	439,96	62,60	0,70
CO-5	700	428,42	67,50	0,36
CO-6	600	511,98	79,50	0,71
CO-7	700	500,34	94,30	4,78
CO-8	400	343,71	85,10	2,57
CO-9	450	205,11	87,80	-0,30
CO-10	450	195,19	52,30	7,14
CO-11	450	193,51	54,40	4,21

Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación
V4	Actualización			02-10-23	Y.M.
03	Actualización			23-06-23	Y.M.

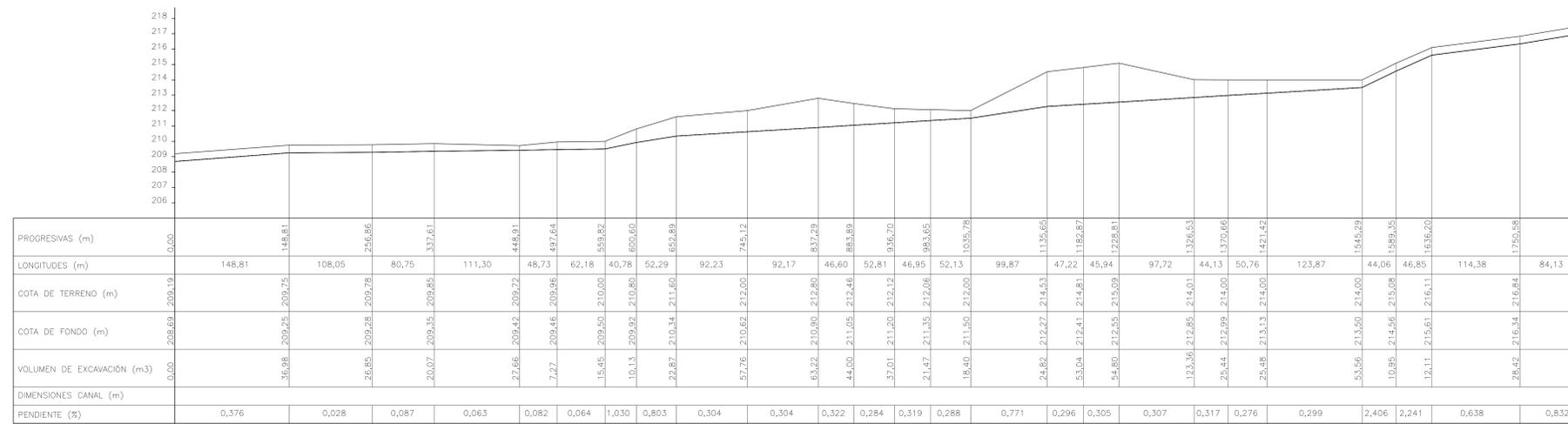
1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIQUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Revisión:	00	01	02	Elaborado por:
Descripción:	Original	Actualización	Actualización	
Fecha:	04-09-2022	20-10-2022	24-04-2023	
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.	
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.	
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	S.V.	

**COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO**  
**MICRODRENAJE ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE**  
 Archivo origen: ELABORACIÓN PROPIA  
 Plano N°: EE834-VL-PL-HI-DP-502  
 Escala: 1:2500  
 Hoja: 2 de 2

PERFIL CANAL PERIMETRAL

Esc: V 1:100  
Esc: H 1:200



Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN  
 Secretaría de Gestión Administrativa  
 Ministerio de Obras Públicas Argentina

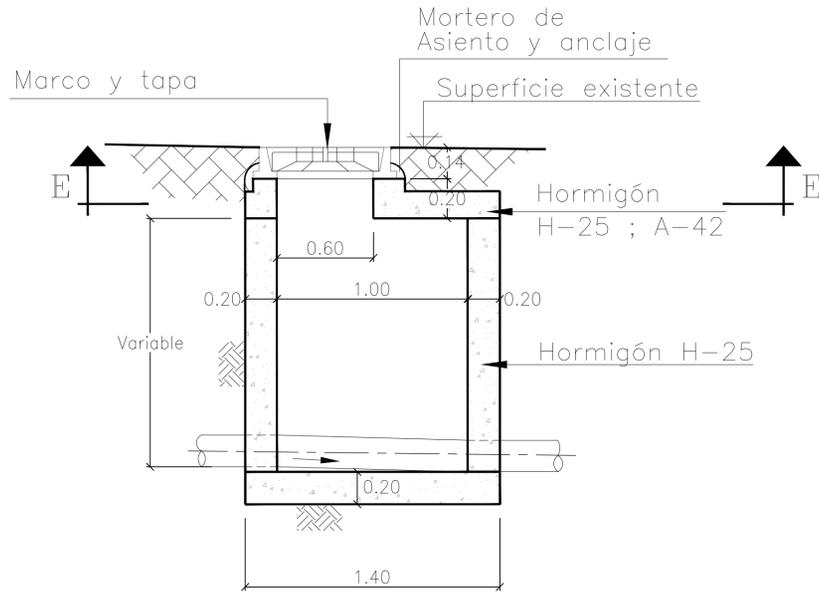
Revisión:	V4	Elaborado por:	
Descripción cambio:	Original		
Fecha:	04-09-2022		
Elaboró:	S.T.		
Revisó:	A.A.		
Aprobó:	Y.M.		

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO  
**MICRODRENAJE**  
**ZONA URBANA 28 DE NOVIEMBRE**  
**PERFIL**

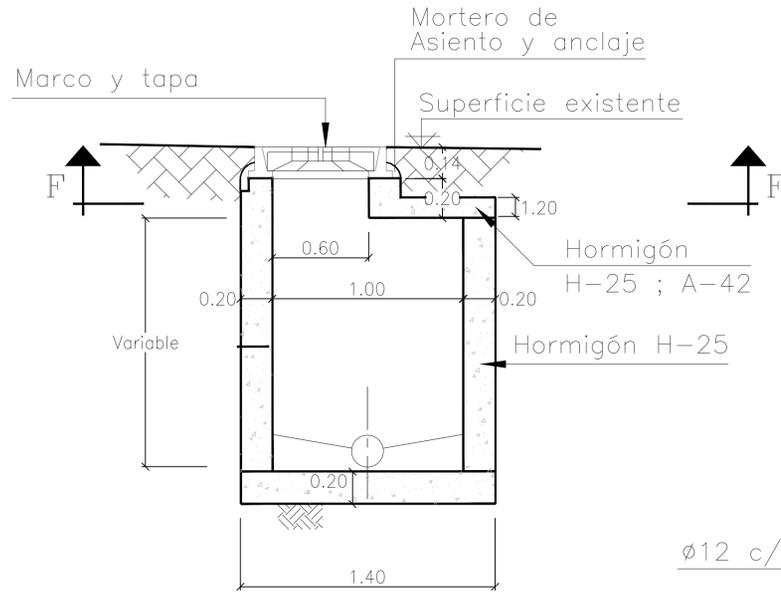
REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI  
 ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA

Plano N°:	Revisión
EE834-VN-PL-HI-DP-503	V4
Escala: INDICADAS	Hoja: 1 de 1

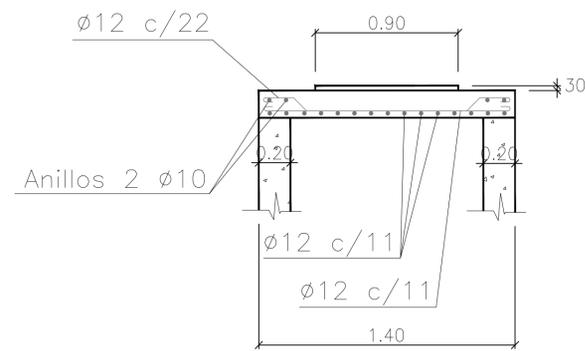
EN CALZADA  
CORTE POR A-A



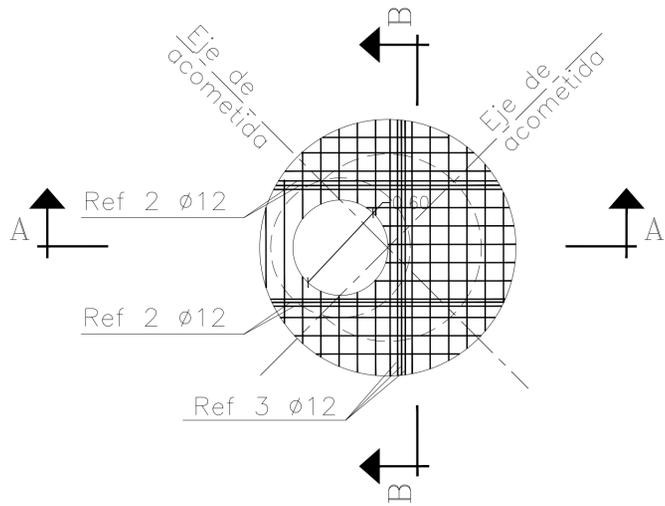
EN VEREDA  
CORTE POR C-C



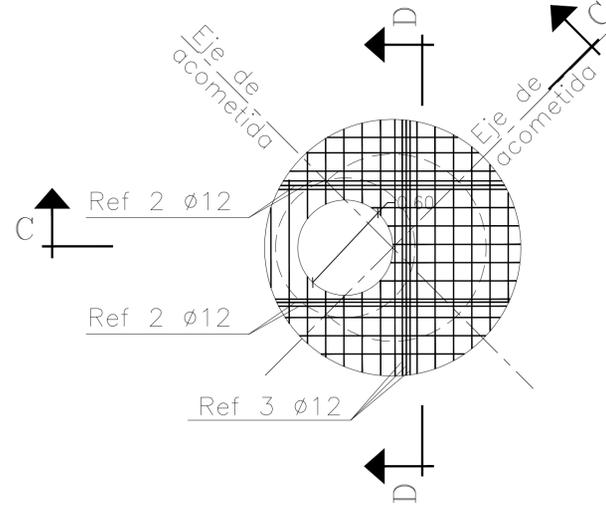
DETALLE POR B-B



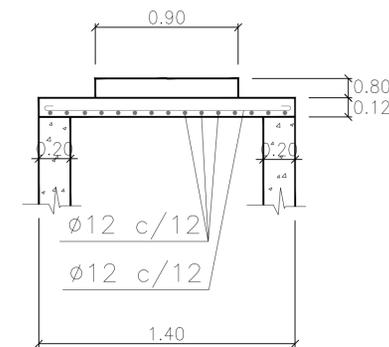
PLANTA POR E-E



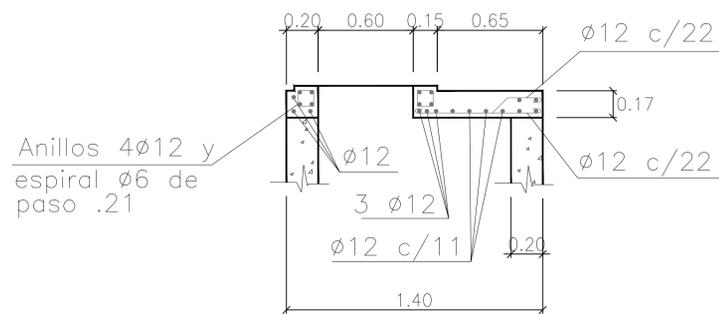
PLANTA POR F-F



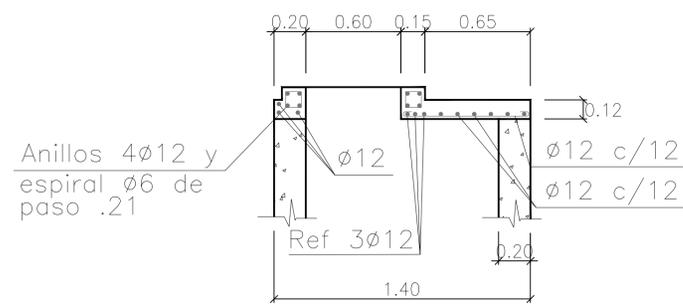
DETALLE POR D-D



DETALLE POR A-A



DETALLE POR C-C



NOTAS:

- 1- LA SUPERFICIE DEBERÁ SER RECONSTRUIDA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- 2- LAS MEDIDAS ESTÁN EXPRESADAS EN METROS (m.)
- 3- LOS DIÁMETROS DE LAS CAÑERIAS ESTAN EXPRESADOS EN MILIMETROS (mm.) SALVO INDICACIÓN EN CONTRARIO.

REFERENCIAS:

ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN  
 Secretaría de Gestión Administrativa  
 Ministerio de Obras Públicas Argentina  
 Gogo Tonin s.a.  
 ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.  
 HYTSA

Revisión:	V4	Elaborado por:	
Descripción cambio:	Original		
Fecha:	04-09-2022		
Elaboró:	S.T.		
Revisó:	A.A.		
Aprobó:	Y.M.		

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI

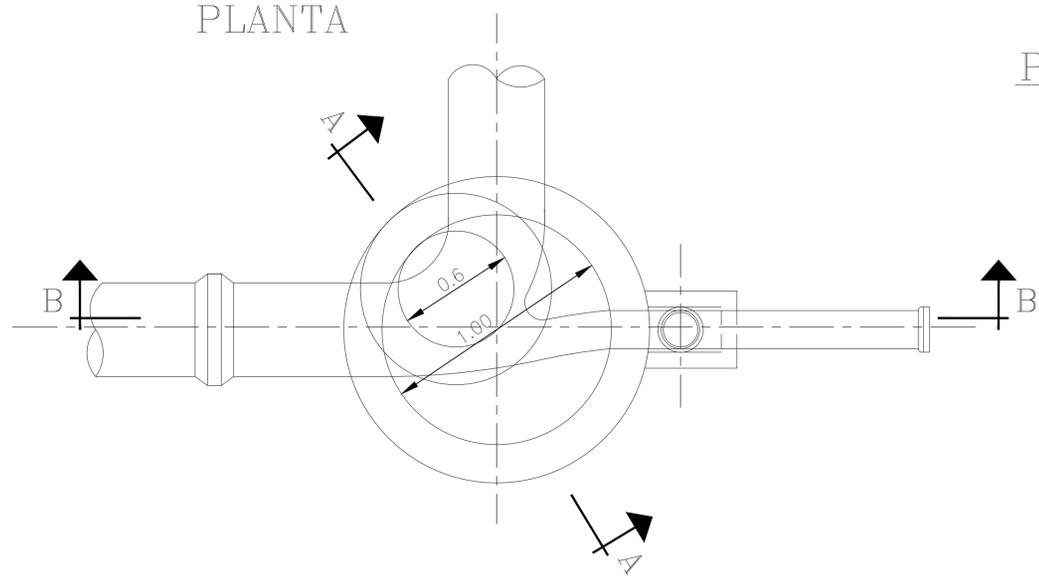
PLANO TIPO  
 BOCAS DE REGISTRO  
 EN CALZADA Y VEREDA

ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA

Plano N°:	Revisión
EE834-VN-PL-HI-DP-504	V4
Escala:	Hoja:
INDICADAS	1 de 3

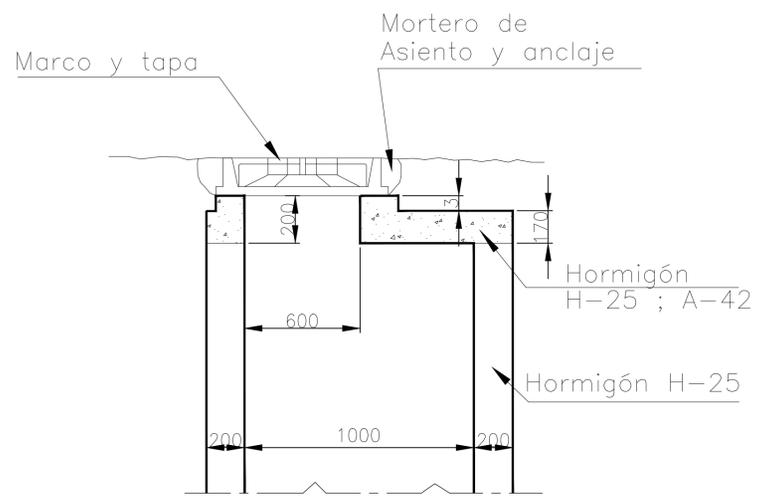
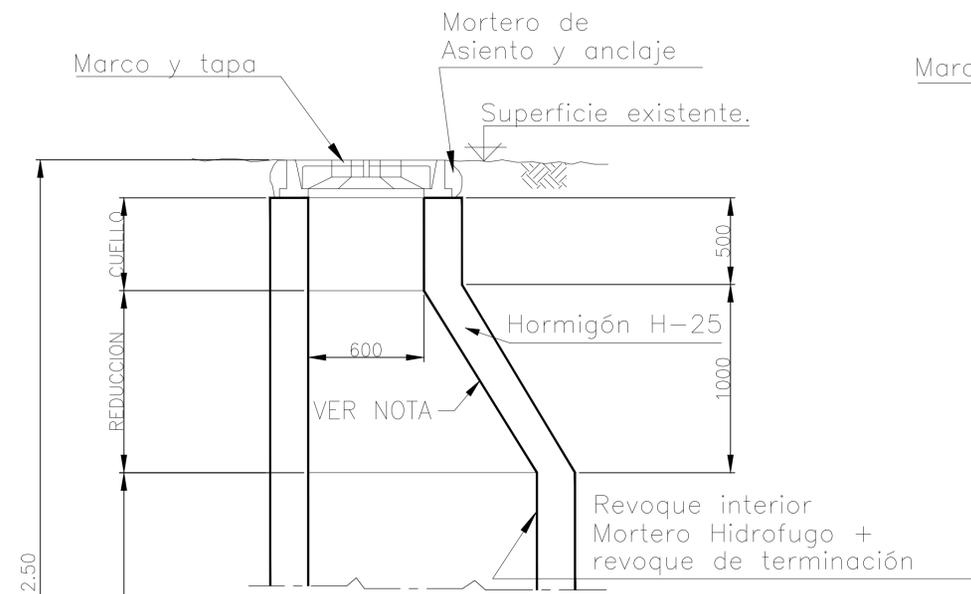
PLANTA

PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 2.50 m



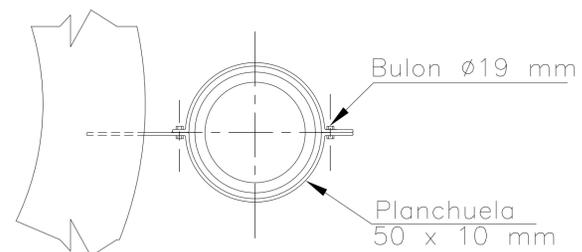
(A) CORTE POR A-A

(B)

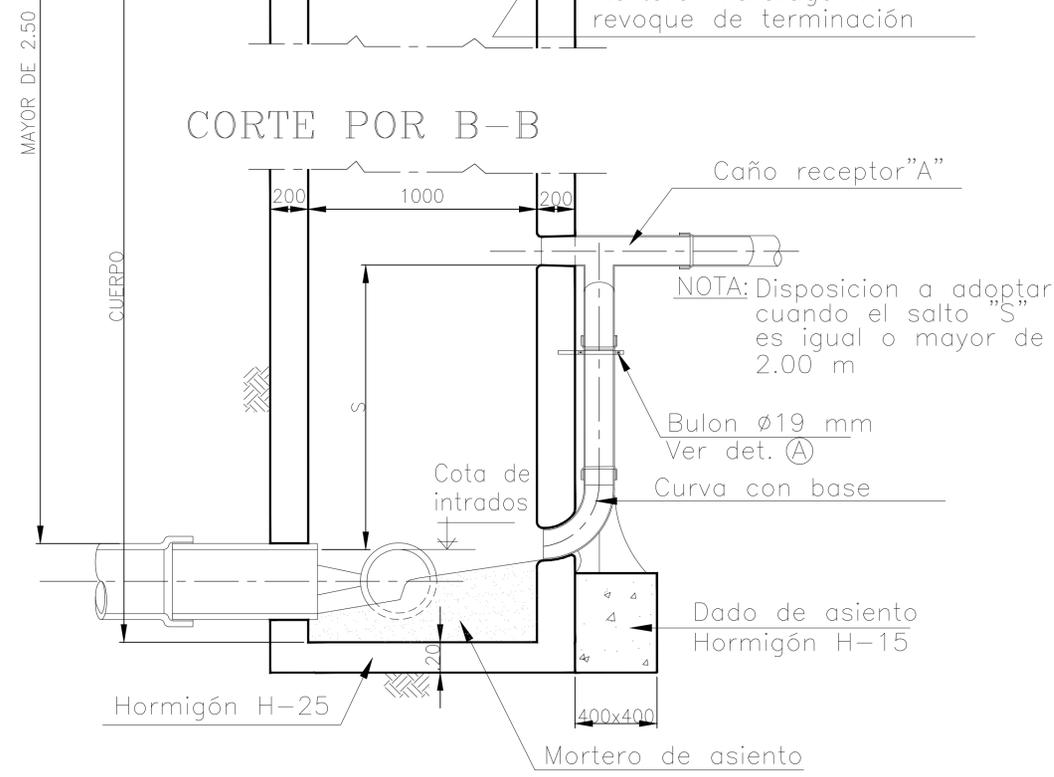
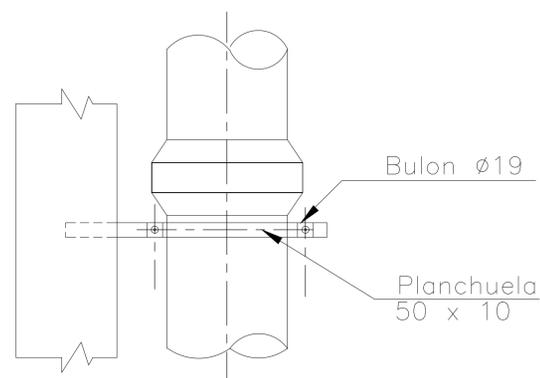


CORTE POR B-B

CORTE



VISTA DETALLE "A"



- NOTAS:
- 1- LA SUPERFICIE DEBERÁ SER RECONSTRUIDA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
  - 2- LAS MEDIDAS ESTÁN EXPRESADAS EN METROS (m.)
  - 3- LOS DIÁMETROS DE LAS CAÑERÍAS ESTAN EXPRESADOS EN MILIMETROS (mm.) SALVO INDICACIÓN EN CONTRARIO.

REFERENCIAS:

ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN  
Secretaría de Gestión Administrativa  
Ministerio de Obras Públicas Argentina

Revisión: V4  
Descripción: Original  
Fecha: 04-09-2022  
Elaborado: S.T.  
Revisado: A.A.  
Aprobado: Y.M.

Elaborado por:  
Gogo Tonin s.a.  
HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO  
REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI

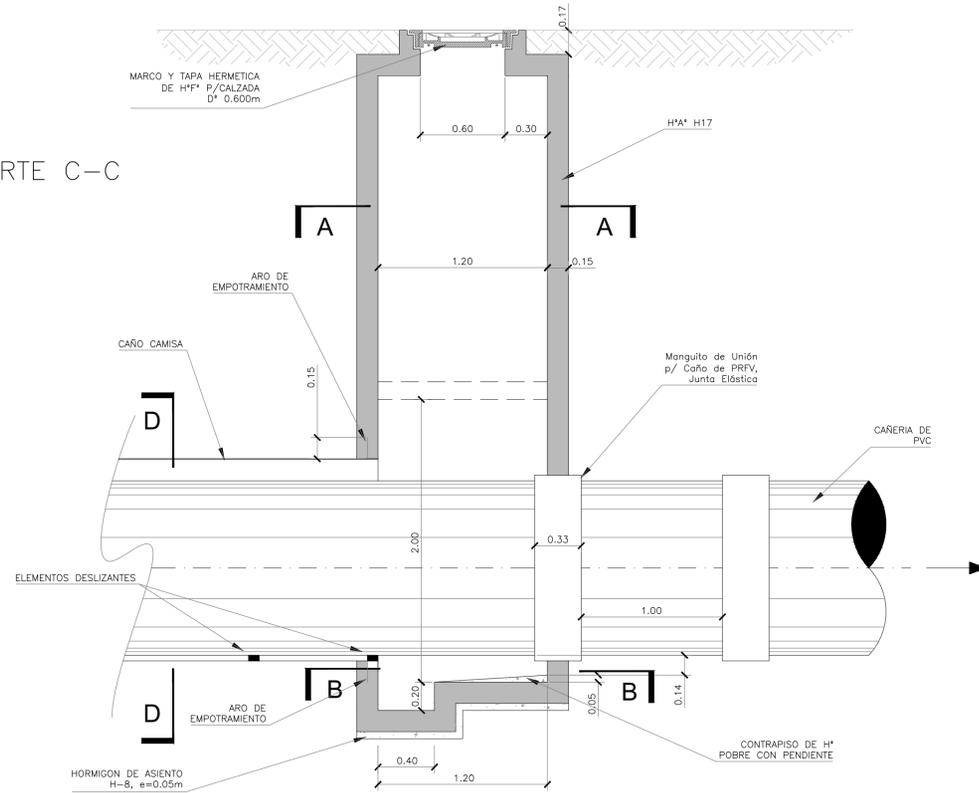
ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA

Plano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-504  
Revisión: V4

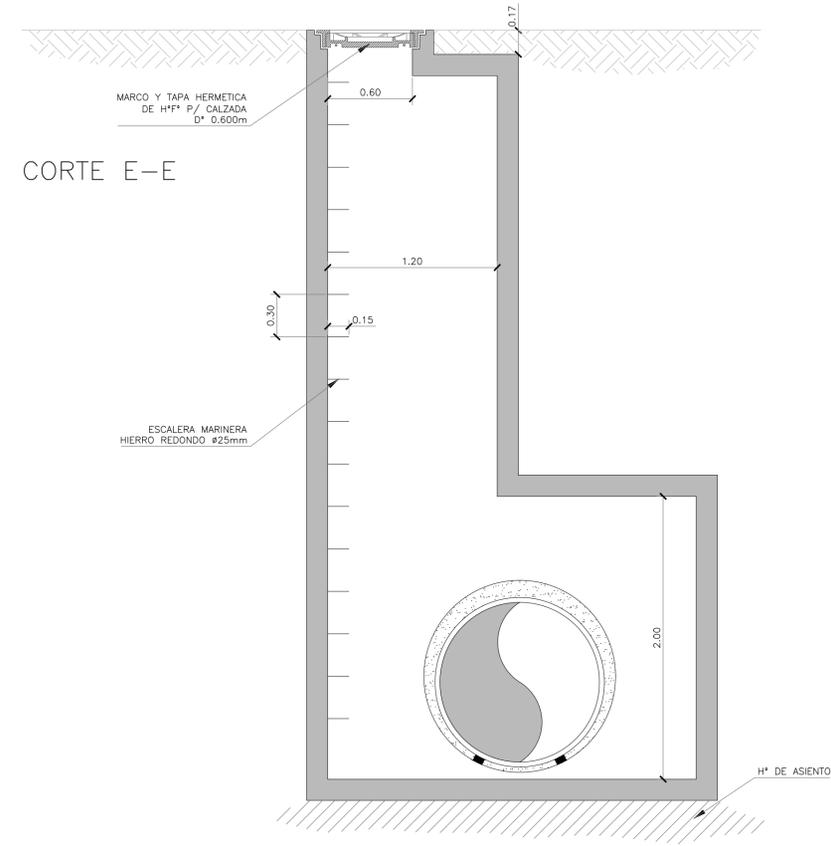
Escala: INDICADAS  
Hoja: 2 de 3

PLANO TIPO  
BOCAS DE REGISTRO  
PARA PROFUNDIDADES  
> 2.50 m.

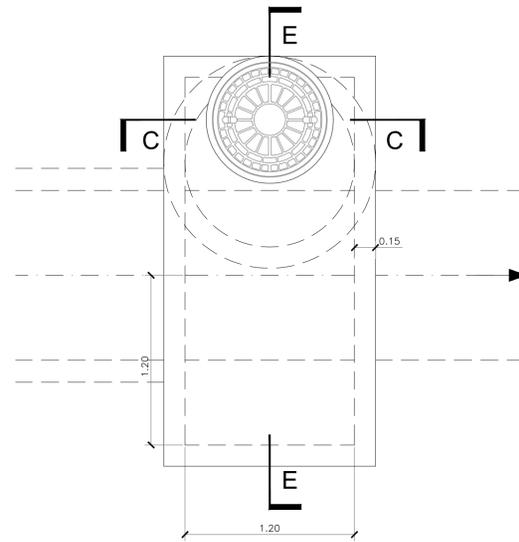
CORTE C-C



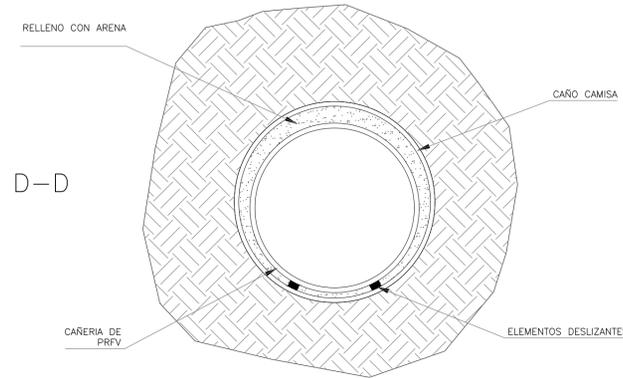
CORTE E-E



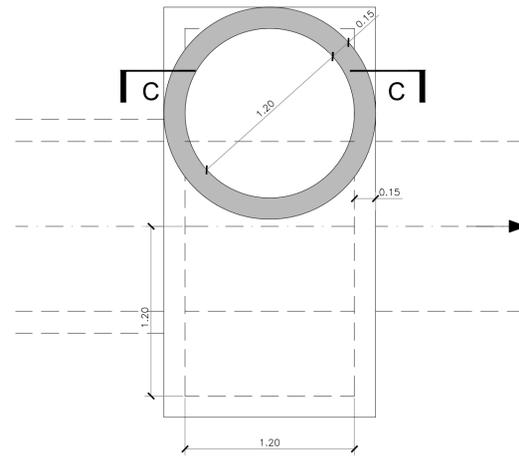
PLANTA



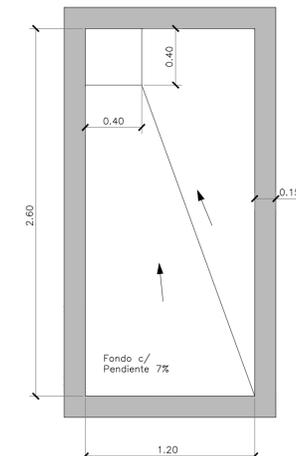
CORTE D-D



CORTE A-A



CORTE B-B



- NOTAS:
- 1- LA SUPERFICIE DEBERÁ SER RECONSTRUIDA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
  - 2- LAS MEDIDAS ESTÁN EXPRESADAS EN METROS (m.)
  - 3- LOS DIÁMETROS DE LAS CAÑERIAS ESTAN EXPRESADOS EN MILIMETROS (mm.) SALVO INDICACIÓN EN CONTRARIO.

REFERENCIAS:

ATENCIÓN SI ESTE SEGMENTO NO MIDE 2 cm EL PLANO NO ESTÁ EN ESCALA

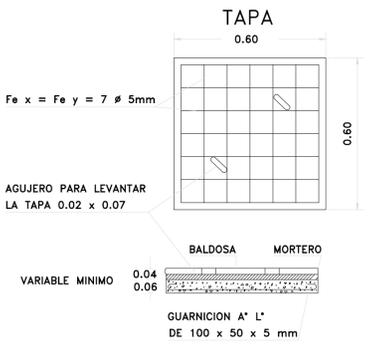
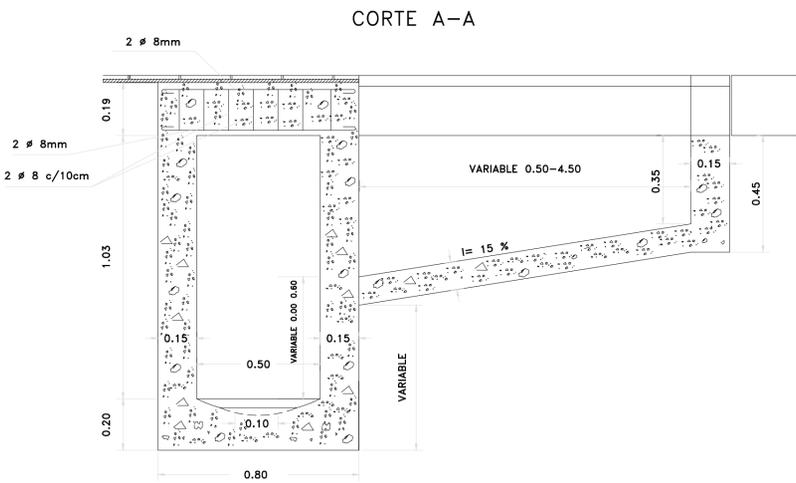
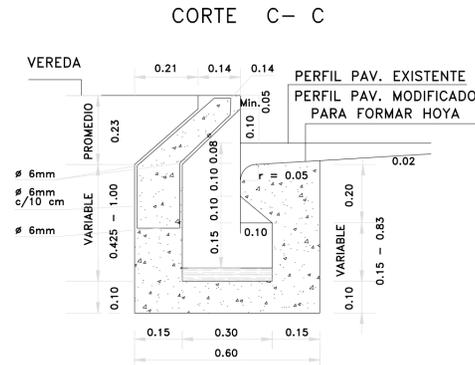
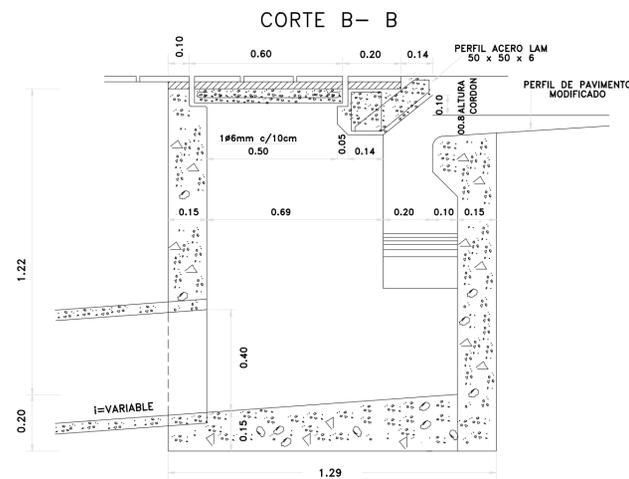
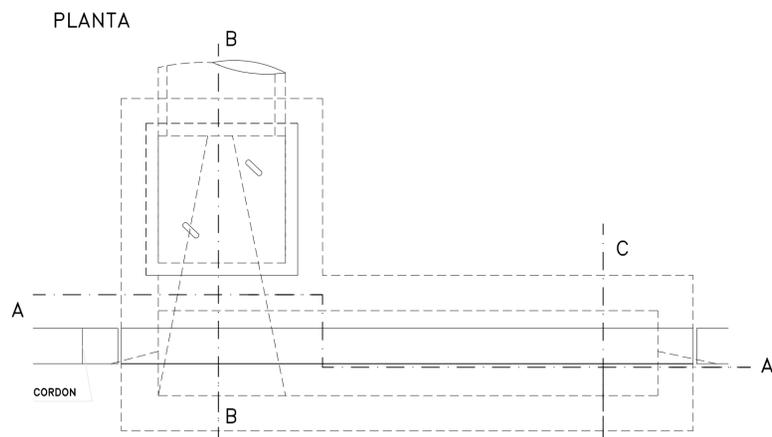
Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

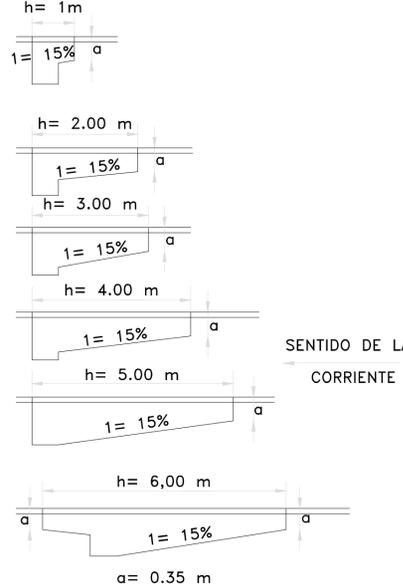
Dirección Nacional de PREINVERSIÓN  
 Secretaría de Gestión Administrativa  
 Ministerio de Obras Públicas Argentina

Revisión:	V4	Elaborado por:	Gogo Tonin s.a.
Descripción cambio:	Original	Revisión:	V4
Fecha:	04-09-2022	Revisó:	A.A.
Elaboró:	S.T.	Aprobó:	Y.M.

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO  
 REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI  
 ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA  
 Plano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-504  
 Escala: INDICADAS  
 Hoja: 3 de 3

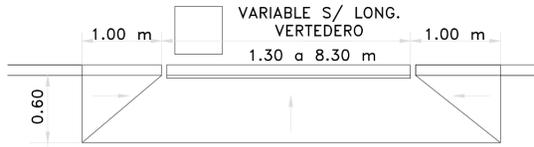


ESQUEMA DE UBICACION DE LA CAMARA PARA SUMIDEROS DE 1 a 6 m



ITEM	UNIDAD	LONGITUD DE VERTEDERO					
		1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m
EXCAVACION	m3	1.740	2.095	2.727	3.405	4.177	4.322
HORMIGON SIMPLE	m3	0.670	0.906	1.107	1.492	1.864	2.039
HORMIGON ARMADO	m3	0.194	0.261	0.328	0.395	0.462	0.528
ROTURA Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTO	m2	3.65	5.80	8.40	11.45	14.95	18.90
ROTURA Y RECONSTRUCCION DE VEREDA	m2	1.66	2.06	2.46	2.86	3.26	3.66
PERFIL ACERO LAMINADO 50x50x5mm	m	1.30	2.30	3.30	4.30	5.30	6.30
CANO SALIDA	m	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50
GUARNICION ACERO LAMINADO 100x50x6mm	m	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80

MODIFICACION DE PAVIMENTO PARA FORMACION DE HOYA



Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación
1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ					
Dirección Nacional de PREINVERSION		Secretaría de Gestión Administrativa		Ministerio de Obras Públicas Argentina	
Revisión:	V4	Elaborado por:		Gogo Tonin s.a. HYTSA ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.	
Descrip. cambio:	Original				
Fecha:	04-09-2022				
Elaboró:	S.T.				
Revisó:	A.A.				
Aprobó:	Y.M.				
COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO			REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI		
ARCHIVO ORIGEN: ELABORACIÓN PROPIA					
Plano N°: EE834-VN-PL-HI-DP-505			Revisión: V4		
Escala: INDICADAS			Hoja: 1 de 1		



UBICACIÓN GENERAL



V4	Actualización				
03	Actualización				
Rev	Descripción	Revisor	Emisor	Fecha	Presentación

1.EE. 834 PROYECTO EJECUTIVO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE, SANEAMIENTO CLOACAL Y DESAGÜES PLUVIALES PARA LOS ANTIGUOS Y 28 DE NOVIEMBRE, PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Dirección Nacional de PREINVERSIÓN      Secretaría de Gestión Administrativa      Ministerio de Obras Públicas Argentina

Revisión:	00	01	02	Elaborado por: <b>HYTSA</b> Cogo Tonin S.A. ESTUDIOS Y PROYECTOS S.A.
Descrip. cambio:	Original	Actualización	Actualización	
Fecha:	22-09-2022	20-10-2022	24-04-2023	
Elaboró:	S.T.	S.T.	S.T.	
Revisó:	A.A.	A.A.	A.A.	
Aprobó:	Y.M.	Y.M.	Y.M.	

COMPONENTE 5: PROYECTO EJECUTIVO

REVISÓ: GERENCIA TÉCNICA DNPRI

ARCHIVO ORIGEN: IMAGEN SATELITAL

Plano N°: EE834-VN-PL-TO-DP-506      Revisión: V4

Escala: S/E      Hoja: 1 de 1