



**GOBIERNO REGIONAL  
DE LA ARAUCANÍA**



**GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANIA**

**ESTUDIO DE DISEÑO**

**INSTALACIÓN SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL**

**VOIPIR RAYENCO CALFUTUE**

**COMUNA DE VILLARRICA - REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**ETAPA V – INFORME FINAL**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES**



---

**GEOLAMBDA INGENIERIA LTDA.**  
Avda. Los Leones N°220 Oficina N°603 Providencia – Santiago  
Teléfonos: 02-22342916 / 02-22349533 e-mail: [geolambda@geolambda.cl](mailto:geolambda@geolambda.cl)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANÍA**

**ESTUDIO DE DISEÑO INSTALACIÓN SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL**

**VOIPIR RAYENCO CALFUTUE**

**COMUNA DE VILLARRICA - REGIÓN DE LA ARAUCANÍA**

**ETAPA V – INFORME FINAL**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESPECIALES**

Generalidades

Estas Especificaciones Técnicas Especiales (E.T.E.), tienen por objetivo establecer las normas, procedimientos y alcances para la ejecución de las obras del Proyecto **“Instalación Sistema de Agua Potable Rural Voipir Rayenco Calfutué, Comuna de Villarrica”**, cuyo mandante es el GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANIA y su Unidad Técnica la Dirección de Obras Hidráulicas M.O.P. IX Región.

Las obras se ejecutarán de acuerdo a los Planos de Proyecto N°1 al N°33, a estas Especificaciones Técnicas Especiales, y en lo que no sea contrario a ellas, con las Especificaciones Técnicas Generales (ETG), el Manual de Carreteras, las Normas I.N.N. como así también a las instrucciones pertinentes de la Inspección Técnica de la Obra (ITO).

A excepción de los materiales que el mandante expresamente indique en los documentos de la Propuesta, todos los materiales y elementos necesarios en las instalaciones que se especifican, serán suministrados por el Contratista.

Cuando se proponga algún elemento o material que no exista en el comercio local y sea necesario importarlo, éste deberá cumplir con los reglamentos vigentes, las normas y las presentes especificaciones. Sólo se aceptarán materiales que exhiban sello de calidad otorgado por laboratorios, empresas de servicio o personas naturales cuya calificación haya sido aprobada previamente por la ITO.

Las obras por construir o instalar, son en su totalidad de cargo del Contratista, como así también el suministro de las cañerías, piezas especiales y todos los materiales y elementos que sean necesarios en las diversas instalaciones que se han proyectado.

Previo a la iniciación de faenas, el Contratista deberá replantear las obras para verificar las cotas indicadas en el Proyecto y si hubiera diferencias deberá comunicarlas a la I.T.O. Las cubicaciones como el tipo de terreno tienen carácter informativo. El Contratista deberá verificarlas personalmente. No se aceptará posteriores recubicaciones o reclasificaciones.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Todo daño o rotura de las instalaciones existentes será de exclusiva responsabilidad del Contratista. El Contratista deberá proponer una metodología de construcción que garantice la mínima interferencia con otros servicios.

El Proyecto ha indicado las interferencias detectadas, sin embargo dicha información debe ser corroborada por el Contratista en terreno, eximiendo al Proyectista de la responsabilidad en caso de ser encontradas diferencias con la información.

El Contratista deberá entregar los Planos de Construcción de las obras, indicando claramente las características de las obras, el trazado, ubicación en horizontal y profundidad de las cañerías, cámaras, estructuras, etc., con distancias acotadas de dichas instalaciones como asimismo las dimensiones.

La Inspección Técnica de la Obra, además de ir aprobando las distintas faenas, antes de darlas por terminadas deberá aprobar los Planos de Construcción correspondientes.

Previo a la elaboración de presupuestos se recomienda a los Proponentes visitar el terreno con el objeto de tener una visión completa de los trabajos a realizar.

Será responsabilidad y cargo del Contratista, gestionar, tramitar y obtener la Resolución Sanitaria de operación del sistema Aprobado por la SEREMI de Salud, se incluye entre otros el análisis de agua tratada y cruda completo según Nch 409/05 y la resolución de observaciones técnicas que pudiese realizar por la SEREMI de Salud en su fiscalización.

Si el Contratista desea realizar cambios en el emplazamiento y trazado de las obras, será de su responsabilidad gestionar y obtener las servidumbres y autorizaciones correspondientes a nombre del comité de APR.

Descripción de Obras

La solución corresponde al uso de un sondaje existente como fuente de abastecimiento. El sondaje posee 50 metros de profundidad y ha sido habilitado con tubería de Acero de 8" de diámetro y con un caudal de explotación de 9.4 l/s. El sondaje se ubica al interior de un terreno de 16 m<sup>2</sup> en la cota 304,5 metros (Coordenadas SIRGAS WGS84 N=5.641.915 y E=740.294).

Desde el sondaje se impulsará el agua a través de una cañería de impulsión que será de HDPE PE100 PN10 D=110 mm. y longitud L=484,5 m hasta llegar a la Planta de Agua Potable. Allí se ubicará un estanque de hormigón armado semienterrado de 200 m<sup>3</sup> de volumen. Desde allí se distribuirá gravitacionalmente a Voipir y por elevación a Rayenco Calfutúe.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

En la Planta de Agua Potable se ubicará la Caseta de Control, el sistema de cloración y el estanque de acumulación. Desde allí nacerán las redes de distribución en HDPE PE100 PN10. La red se desarrollará por caminos vecinales y por caminos de tuición de la Dirección de Vialidad hacia los dos sectores. En resumen, las obras comprometidas son:

- 1. Recinto de Sondaje (Voipir):**
  - **Sondaje H=50 m. D=8"**
- 2. Cañería de Impulsión HDPE PN10 D=110 mm. L<sub>total</sub>=484.5 m.**
- 3. Planta de Agua Potable Voipir:**
  - **Estanque Hormigón Armado Semienterrado V=200 m<sup>3</sup>**
  - **Caseta de Control**
  - **Tratamiento (Sólo Desinfección)**
  - **Macromedidor D=100 mm.**
- 4. Red de Distribución Sector Voipir L=12.713 m (316 Arranques)**
- 5. Planta Elevadora Rayenco Calfutué**
- 6. Cañería de Impulsión HDPE PN20 D=110 mm. L<sub>total</sub>=3.114 m.**
- 7. Recinto de Estanque Rayenco Calfutué:**
  - **Estanque Semienterrado de Hormigón V=100 m<sup>3</sup>**
  - **Macromedidor D=100 mm.**
- 8. Red de Distribución Sector Rayenco Calfutue L=9.262 m (130 Arranques)**
- 9. Estaciones Reductoras de Presión (2)**
- 10. Cámara Cortadora de Presión (3)**
- 11. Planta Reelevadora Calfutué Alto**

#### Instalaciones de Faena

El Contratista proveerá, construirá y mantendrá las instalaciones necesarias para la realización de los trabajos, usará los métodos y equipos de construcción que le rindan la mejor calidad de trabajo y le permitan poder avanzar en la obra de acuerdo al programa de instalación que proponga, y que en la opinión de la I.T.O. aseguren la terminación total del trabajo dentro del tiempo estipulado en las Bases.

Además se consideran los cierros de madera u otro material apropiado que sean necesarios.

El Contratista deberá considerar oficinas provistas de todos los medios necesarios, siendo éstas el centro de operaciones durante el transcurso de la obra.

En general, la instalación de faena, se refiere a actividades comunes a los distintos capítulos del Proyecto y su incidencia en cada uno de ellos dependerá del programa que el Contratista fije. Por lo tanto, deberá considerar como ítems aparte. El Contratista deberá contar con los medios de movilización y transporte adecuado para realizar la construcción de la obra. El transporte de los trabajadores deberá cumplir con las normas respectivas, en especial lo relativo a seguridad.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se considera en este ítem la preparación, transporte e instalación de toda la maquinaria, equipos, herramientas y materiales que sean necesarios para la realización de la faena. Además se considera dentro de este ítem:

1. La ejecución de caminos, puentes o refuerzos de puentes que pudieran necesitarse para facilitar el acceso a la faena.
2. Los cercos necesarios para la seguridad de la faena.
3. La limpieza y preparación del terreno que fuera necesario para hacer el campamento e instalar la faena.
4. Las bodegas, campamentos y toda la edificación o montaje auxiliar que se requiera para el desarrollo de la obra.
5. Levantamiento posterior de la faena, limpieza de terreno, transporte del material sobrante, y en fin todas las partidas que digan relación con la instalación y levante posterior de las faenas.

Las instalaciones de faena serán recibidas por la Inspección Técnica de Obra. No se podrá dar inicio a las faenas sin la recepción conforme de dichas instalaciones.

Asimismo, una vez terminada las faenas y con la autorización de la Inspección Técnica, el Contratista procederá a desmontar las instalaciones de faena y trasladarlas a sus propias bodegas, debiendo restituir la condición original de despeje y limpieza del lugar ocupado.

#### Letrero de Obra

Se considera un letrero de obra, el cual será colocado dentro del recinto de la planta de Agua Potable por el Contratista, en un lugar visible desde el exterior, con el diseño a proveer por el mandante. La Empresa Contratista deberá mantener el letrero en buen estado de conservación durante todo el curso de la obra.

Se consideran además los letreros de señalética indicando trabajos en la vía pública, el tamaño de dichos letreros deberá cumplir con la normativa vigente y serán visados por la ITO.

#### Capítulos Especificaciones Técnicas Especiales

El presente Proyecto se ha subdividido en los siguientes Capítulos:

- **CAPITULO I : RECINTO DE SONDAJE VOIPIR**
- **CAPITULO II : CAÑERIA DE IMPULSION VOIPIR**
- **CAPITULO III : PLANTA DE AGUA POTABLE**
- **CAPITULO IV : RED DE DISTRIBUCIÓN VOIPIR**
- **CAPITULO V : PLANTA ELEVADORA RAYENCO CALFUTUE**
- **CAPITULO VI : CAÑERIA DE IMPULSION RAYENCO CALFUTUE**
- **CAPITULO VII : RECINTO DE ESTANQUE RAYENCO CALFUTUE**
- **CAPITULO VIII : RED DE DISTRIBUCIÓN RAYENCO CALFUTUE**
- **CAPITULO IX : PROYECTO INSTALACIONES ELÉCTRICAS**
- **CAPITULO X : ACTIVIDADES FINALES**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO I**

**RECINTO DE SONDAJE**

El presente Capítulo se refiere a las obras de construcción del Recinto de Sondaje para el Sistema de Agua Potable Rural de Voipir. La construcción de las obras del Recinto de Sondaje se subdivide en:

1. Movimiento de Tierras.
2. Interconexiones Hidráulicas y Equipos.
3. Urbanización y Obras Varias.

Las obras eléctricas asociadas al Recinto de Sondaje se detallan en el Capítulo IX.

**1.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco, para lo cual deberá realizar faenas previas de protección que le permitan ejecutar adecuadamente los trabajos. Los trabajos de movimiento de tierras comprenden faenas de despeje del área, replanteo, excavación, rellenos compactados y retiro de excedentes.

**Despeje del Área y Replanteo de las Obras**

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras.

La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica. Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

El Contratista deberá crear los Puntos de Referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos. Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Projectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

1.1.1. Roce y despeje.	m <sup>2</sup>	16
1.1.2. Replanteo de las obras.	m <sup>2</sup>	16

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Excavaciones**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a las obras civiles, así como las cañerías que considera el Proyecto. Estos trabajos deben realizarse de acuerdo a las E.T.G. del Proyecto y las presentes Especificaciones.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de las cañerías debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos de Proyecto. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

El Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las excavaciones. La I.T.O. revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista. Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones.

En todos los casos en que no se encuentre roca, los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado. Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

Las excavaciones para estructuras, en que se utilice moldaje exterior deberán tener un sobreancho mínimo de 0.80 m. medido desde el paramento vertical exterior de la estructura, sobre el nivel de cimientos.

Todas las excavaciones que correspondan a fundaciones de estructuras de hormigón deberán realizarse en seco, excepto cuando la Inspección Técnica levante esta exigencia, si a su criterio, las condiciones particulares de la obra así lo permiten.

Los sellos de excavaciones de las cañerías y estructuras deberán ser recibidas por la Inspección Técnica. El material excavado no podrá depositarse a menos de 1 metro del borde de la excavación abierta.

1.1.3.	Escarpe y retiro de material inadecuado (e=0,20 m).	m <sup>3</sup>	4
1.1.4.	Excavación general de 0 a 2 m. sin agotamiento.	m <sup>3</sup>	1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Conformación de Explanada y Rellenos Recinto de Sondaje**

La conformación de la explanada y los rellenos entre el paramento externo de las estructuras y el borde de excavación, así como el relleno para cañerías, se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación. El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

El material adecuado para la conformación de la explanada, deberá provenir de una zona de empréstito autorizada por al I.T.O., para lo cual el Contratista deberá entregar los antecedentes geotécnicos que demuestren las propiedades requeridas para este fin.

La ubicación, los límites y la profundidad de los pozos de empréstitos serán propuestos por el Contratista y aprobados por la I.T.O., después de haberse cerciorado de la calidad de los materiales.

El Contratista deberá realizar por su cuenta y a su propio cargo las negociaciones para adquirir los derechos, permisos y autorizaciones para la excavación de los pozos de empréstitos, realizar el escarpe de los terrenos, adquirir derechos de vías y tomar todas las medidas necesarias para una explotación eficiente y segura del material de empréstito.

Como material de relleno para el relleno de explanada se podrá utilizar cualquier suelo de procedencia local que cumpla con lo siguiente:

- Tamaño máximo: 6"
- Porcentaje de finos (pasa la malla N°200 ASTM): <10%
- Grado de compactación: 95% del Proctor Modificado
- Limpio de vegetales y basuras
- Limpio de escombros

Los rellenos deben ser construidos de acuerdo con las alineaciones, perfiles y cotas indicadas en los Planos del Proyecto. Debe emplearse el material adecuado proveniente del lugar de empréstito autorizado y que cumpla lo indicado en el acápite anterior.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los rellenos se deben construir con el material incorporado en capas horizontales, en todo el ancho del perfil y en longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación.

El Contratista debe presentar a la I.T.O. la metodología, maquinarias y equipos, con los cuales construirá el terraplén antes de iniciar la obra.

La construcción del terraplén por capas uniformes debe partir desde los puntos de menor cota del perfil transversal y proceder por capas horizontales supuestas hasta alcanzar todo el ancho del terraplén. El espesor de las capas a compactar, no podrá exceder de 0,25 metros (suelto). Cada capa a compactar debe tener la humedad lo más cercana posible a la humedad óptima del material.

Los equipos deben ser los adecuados para producir la compactación requerida. Como mínimo se utilizará rodillo vibratorio de peso estático no inferior a 6 toneladas y el grado de compactación deberá llegar a 95% del Proctor Modificado. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas; esto se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad del ancho de la unidad compactadora.

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado por las obras civiles y cañerías.

1.1.5	Relleno de excavación compactado.	m <sup>3</sup>	1
-------	-----------------------------------	----------------	---

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones serán llevados a botaderos que funcionen como tales y que cuenten con el visto bueno de la ITO.

Para los efectos de cubicaciones, el retiro de excedentes se ha calculado como el 10% del volumen excavado.

1.1.6	Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	0,5
-------	------------------------------------	----------------	-----

**1.2.- INTERCONEXIONES HIDRAULICAS Y EQUIPOS**

Las obras del presente acápite se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero y Fierro Fundido que considera el Recinto de Sondaje, así como también el suministro, transporte a obra, montaje y prueba de la bomba sumergible.

Las obras se desarrollarán de acuerdo al trazado y elevaciones que se indican en los Planos de Proyecto y las presentes Especificaciones Técnicas Especiales.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. Por ningún motivo tubos y accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta. Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

1.2.1	Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	1.029
-------	------------------------------------------------------	----	-------

### **Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión hilo. Para la impulsión vertical (interior de sondaje), se suministrará cañería de Acero Galvanizado con hilo exterior que se unirá con cople de acero Hi-Hi (hilo interior) de acuerdo a las indicaciones de las E.T.G.

1.2.2	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	44
1.2.3	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	44
1.2.4	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	68
1.2.5	Instalación y prueba piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	68

### **Abrazaderas de Soporte**

Se consulta dos abrazaderas de soporte para la cañería de acero vertical fabricada en base a dos pletinas de Acero A37-24ES de 150 x 15 mm. Se ejecutará e instalará de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 17 de 33. La cubicación considera los pernos de conexión entre abrazaderas.

1.2.6	Suministro abrazaderas de soporte cañería de impulsión vertical.	Nº	2
1.2.7	Transporte y montaje abrazaderas soporte cañería de impulsión vertical.	Nº	2

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 17 de 33.

1.2.8	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	91
1.2.9	Montaje y prueba piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	91

### **Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 17 de 33.

La instalación de piezas especiales queda incluida en la instalación de las piezas especiales. Se entiende incluido todo material que sea necesario para ejecutar la junta. Las interconexiones del sistema de filtros se consideran dentro de la instalación de éstos.

1.2.10	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=50 mm.	Nº	1
1.2.11	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	1
1.2.12	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=100 mm.	Nº	1
1.2.13	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
1.2.14	Suministro válvula de retención doble clapeta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
1.2.15	Montaje y prueba válvula de retención F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
1.2.16	Suministro válvula ventosa trifuncional B D=50 mm.	Nº	1
1.2.17	Montaje y prueba válvula ventosa trifuncional B D=50 mm.	Nº	1

### **Bomba Sumergible**

Comprende el suministro, transporte a obra, transporte interno, instalación y prueba de una bomba de pozo profundo, con todos los accesorios para el montaje y buen funcionamiento de ésta. No comprende la instalación eléctrica de la bomba, la que se especifica aparte. Se suministrará una bomba de pozo profundo de las siguientes características:

- Marca : KSB
- Modelo : UPA 150S-36/6
- Caudal : 9.40 litros/segundo
- Elevación : 46.6 m.c.a.
- Potencia y Tensión : 12.2 HP / 380 V.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se aceptarán equipos similares, siempre que demuestren igual o mejor eficiencia y curva de operación que la motobombas propuesta. En todo caso, cualquier cambio deberá contar con el Visto Bueno de la I.T.O.

La bomba se instalará de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante. Se consideran incluidos los elementos de conexión a la cañería de impulsión vertical.

La motobomba se instalará en la ubicación indicada en el Plano 18 de 33, teniendo la precaución que no se localice frente a las cribas del sondaje. El funcionamiento será automático y se controlará por interruptores de nivel de tipo presostático, de acuerdo a lo indicado en el acápite de Instalaciones Eléctricas.

1.2.18	Suministro y transporte bomba sumergible.	Nº	2
1.2.19	Instalación y prueba de bomba sumergible.	Nº	1

### **1.3.- URBANIZACION Y OBRAS VARIAS**

#### **Cerco**

El cerco se construirá con pilares de acero con un perfil de 100 x 100 x 4 mm. y de 2,1 metros de altura libre e irán instalados cada 2,5 m. de distancia. Los pilares irán enterrados en un dado de hormigón 170 kg/cm<sup>3</sup> de 30 x 30 x 30 cm.

El cierre propiamente tal se con Malla ACMA soldada a un marco de acero de perfil L 50x50x3 mm en todo su perímetro. En la parte superior realizaran 4 corridas de hebras de alambre de púa galvanizado puestas en el brazo para púas.

1.3.1	Cerco del recinto.	m	15
1.3.2	Puerta.	Nº	1

#### **Machones de Apoyo**

Se confeccionarán machones de afianzamiento para las interconexiones hidráulicas aéreas en el sector de la sentina. Serán de hormigón H-30 de planta cuadrada de 30 x 30 cm. y altura según lo definido en Plano de Proyecto.

Considera los elementos de anclaje o abrazaderas que permitan afianzar las cañerías.

1.3.3	Machones de apoyo cañerías.	Nº	1
-------	-----------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Limpieza y Desinfección Sondaje Existente**

Se consulta toda la mano de obra, equipos y elementos necesarios para efectuar la limpieza del sondaje, el cual debe ser probado antes de iniciar el resto de las obras. Se consulta la limpieza y aplicación de dispersantes de incrustaciones a lo largo del sondaje, especialmente frente a las cribas y/o ranurados, cuyo estudio de conservación se deberá definir por medio de una inspección televisiva y filmación, extracción del embanque, siempre y cuando éste no exceda el 20% de la longitud del sondaje, o bien, no afecte parte del sistema captante. Si excediera dicha longitud se analizará con la ITO la solución a adoptar. Se incluye la desinfección con solución de hipoclorito de sodio o calcio.

Se deberá tomar una muestra de agua cruda de la captación y realizar un análisis físico-químico según Norma NCh409/1 Of.2005 Tablas N°1, N°2 y N°7 y adicionalmente los siguientes parámetros: calcio, potasio, sodio, alcalinidad, conductividad, dureza teórica, coliformes totales, escherichia colli y turbiedad. El análisis deberá ser realizado por un laboratorio previamente aprobado por la ITO.

1.3.4 Limpieza y desinfección sondaje existente. Nº 1

**Prueba de Bombeo**

Previo al desarrollo de esta prueba, se llevará durante 24 horas un registro de niveles estáticos en el pozo para ver la tendencia de niveles de la napa.

Se realizarán observaciones de niveles en función del tiempo, tanto para el bombeo como para la recuperación, conforme a la siguiente escala de tiempo como norma general: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 75, 90, 105, 120, 150 y 180 minutos, y después cada 30 minutos hasta completar la prueba, la cual deberá tener una duración mínima de 24 horas, y recomendable de 36 horas.

Posteriormente se registrarán los niveles de recuperación del pozo hasta alcanzar un nivel estático similar al detectado antes de iniciar las pruebas de bombeo en el pozo estudiado.

1.3.5 Prueba de Bombeo hr 24

**Análisis de calidad de Agua**

Se realizarán estos análisis conforme a lo especificado a continuación:

La toma de estas muestras se realizará en presencia de la I.T.O. y será de responsabilidad y del cargo del Contratista, quien las enviará a un laboratorio de reconocido prestigio, previa aprobación de I.T.O para su análisis.

El laboratorio deberá proveer los envases siguientes:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- \* Envase de plástico de 2 litros para análisis físico-químico. Una vez tomada la muestra, ésta deberá permanecer a una baja temperatura (aproximadamente 4°C).
- \* Envase de plástico de 1 litro con 3 ml de ácido nítrico, HNO<sub>3</sub> , (pH < 2) para análisis de metales.
- \* Envase de plástico de ½ litro con granallas de hidróxido de sodio (NaOH), para análisis de cianuros.
- \* Envase de vidrio de 300 ml esterilizado, para análisis microbiológico de aguas sin cloro residual.

El tiempo comprendido entre la toma de las muestras y su llegada al laboratorio debe ser el mínimo posible. Por lo tanto, se debe programar este ítem de modo que el tiempo que transcurra entre su toma y la recepción en el laboratorio no supere las 72 horas. En caso que las muestras no puedan llegar al laboratorio antes de 6 horas, los envases sin preservante (a y d) se deberán refrigerar o mantener en una caja térmica con una bolsa de hielo en su interior.

El llenado de los envases se hará hasta cerca del borde, cuidando de no producir el rebase del agua. No se podrán enjuagar los envases, pues se perdería el agente preservante.

El envase para análisis microbiológico deberá contar con protección que impida al contacto de la tapa con el medio ambiente. Además, durante el muestreo se debe evitar el contacto de los bordes con otros elementos. Este envase se deberá llenar hasta aproximadamente ¾ de su capacidad.

Se debe tener presente que el equipo de elevación de la noria debe estar funcionando en forma continua al menos durante 24 horas antes de tomar las muestras.

Cada envase deberá incluir etiquetas que tengan al menos la siguiente información:

- \* Tipo de análisis.
- \* Preservante.
- \* Lugar o procedencia.
- \* Punto de muestreo.
- \* Fecha.
- \* Hora.

El análisis de agua se realiza según Norma Nch 409 of. 2005

Las partidas de análisis físico-químico y bacteriológico se cotizarán de modo global.

1.3.6 Análisis de calidad de agua NCh409.

Nº

1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Diagnóstico e Informe de Sondaje Existente**

Se consulta la habilitación del sondaje existente, para lo cual el Contratista deberá desarrollar labores previas antes de efectuar la limpieza y desinfección del pozo.

Se debe realizar las siguientes operaciones y verificaciones: medir la profundidad, diámetro y grado de embancamiento, filmación televisiva antes y después de la limpieza, desarrollando como mínimo por un período de 24 horas.

Los resultados obtenidos en la prueba de gasto variable y gasto constante serán analizados en función del tiempo, elaborándose un informe en el cual se consignarán los resultados que se deduzcan de la aplicación de la teoría más adecuada, según el tipo de acuífero.

Aplicando la teoría de la hidráulica de pozos y las relaciones de depresión, tiempo y distancia, se entregarán para el caso de bombeo individual y para el caso de interferencias los siguientes resultados.

- caudales máximos a extraer.
- curvas de agotamiento o de rendimiento de pozos.
- permeabilidad media del acuífero.
- coeficiente de almacenamiento.
- coeficiente de transmisibilidad.
- caudal de explotación recomendado para el sistema.

La curva de agotamiento se determinará para un bombeo continuo de 1, 3, 10 y 20 años, además de la realmente aforada. Se estudiará además la eventual interferencia entre pozos, la recesión de la napa, las posibles fuentes de recarga, y la eficiencia del pozo, de ser posible de determinar.

Se complementará el informe con la entrega en tablas y gráficos de los datos de todas las pruebas realizadas, así como el análisis teórico, simplificaciones y supuestos que hayan sido necesarios para su elaboración.

1.3.7 Diagnóstico e Informe de sondaje existente.	Nº	1
---------------------------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO II**

**CAÑERÍA DE IMPULSIÓN VOIPIR**

El presente Capítulo se refiere a las obras de construcción de la cañería de impulsión desde el Recinto de Sondaje hasta la Planta de Agua Potable. La longitud total a construir será de 484.5 metros que se desarrollarán en HDPE PE100 PN10 D=110 mm. y Acero D=4" Considera dos desagües y tres ventosas.

**2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

Los trabajos de movimiento de tierras comprenden trabajos de despeje del área, replanteo de las obras, excavación en zanja, conformación camino de acceso, relleno de zanjas y retiro de excedentes. También incluye las faenas de movimiento de tierras para los atravesos de cauces.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del Contrato.

**Despeje del Área y Replanteo de las Obras**

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica.

Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en el Plano 17 de 33, a partir de los alineamientos planimétricos que allí se señalan.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

El Contratista deberá referir el replanteo al sistema de coordenadas del Proyecto y deberá crear los puntos de referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indica en los Plano 1 de 33.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista.

Los trabajos de despeje y replanteo para la construcción de la cañería de impulsión son inherentes a la longitud de tendido de estas, cubicándose por lo tanto, por metro lineal.

2.1.1	Despeje del área.	m	485
2.1.2	Replanteo de las obras.	m	485

### **Excavaciones**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a la cañería de impulsión. Estos trabajos deben realizarse de acuerdo al Capítulo 3.- de las E.T.G. del Proyecto y a las presentes Especificaciones. Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos.

Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de la cañería debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

En caso de requerirse, el Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las faenas de excavación, para lo cual se ceñirá a lo establecido en las E.T.G. La Inspección Técnica revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista.

Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones. Por otra parte, los sistemas de agotamiento deberán contar con un grupo electrógeno de emergencia a fin de evitar que un corte de suministro eléctrico pueda significar un ascenso brusco del nivel freático.

Como antecedente meramente referencial, se supondrá que entre 0 y 2 m. no es necesario considerar agotamiento, salvo el sector donde además se debe construir el camino de acceso a la Planta de Agua Potable.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado. Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

Las excavaciones cercanas a postes deberán realizarse en forma cuidadosa, siendo en este caso condición necesaria el afianzamiento de dichas estructuras.

Todas las excavaciones que correspondan a fundaciones de estructuras de hormigón deberán realizarse en seco, excepto cuando la Inspección Técnica levante esta exigencia, si a su criterio, las condiciones particulares de la obra así lo permiten.

Los sellos de excavaciones de las cañerías deberán ser recibidas por la Inspección Técnica.

El material excavado no podrá depositarse a menos de 1.0 metro del borde de la excavación abierta.

2.1.3	Excavación en zanja de 0 a 2 m. en terreno duro, sin agotamiento.	m <sup>3</sup>	378
-------	-------------------------------------------------------------------	----------------	-----

**Cama de Apoyo**

La cañería irá apoyada en un relleno de arena compactada, del ancho de la excavación y de una altura de 0,10 m. La tubería deberá penetrar en el relleno un sexto de su diámetro exterior. La cama de apoyo estará formada por arena limpia, con no más de 10% de finos (pasa por malla A.S.T.M. N°200), compactada con placa vibrante de menos de 100 Kg de peso estático. Se exigirá una densidad relativa no menor del 75%.

2.1.4.	Cama de apoyo.	m <sup>3</sup>	49
--------	----------------	----------------	----

**Rellenos Compactados Cañería**

Los rellenos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G. y al Esquema de Zanja indicado en el Plano de Proyecto 1 de 33.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente al inicio de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación.

El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado debido a la instalación de tuberías y cama de arena.

El ítem de relleno de excavación de material natural se cancelará una vez entregados los certificados de densidades y habilitados los caminos intervenidos. En caso que los caminos intervenidos correspondan a los incluidos en Proyecto Paralelismo y Atravesos Subterráneos, se cancelará una vez aprobadas las obras por el Inspector de la Dirección de Vialidad.

2.1.5	Relleno de excavación en zanja compactado.	m <sup>3</sup>	326
-------	--------------------------------------------	----------------	-----

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones se transportarán a botaderos aceptados por la Inspección Técnica. El volumen de excedentes se ha estimado en un 10% del volumen excavado más el 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

2.1.6	Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	42
-------	------------------------------------	----------------	----

**2.2.- SUMINISTRO E INSTALACION DE CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Las obras del presente acápite se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE, Acero y Fierro Fundido que consulta el Proyecto.

El suministro, instalación y prueba de las cañerías deberán cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto. Se incluye en la instalación la cama de arena para apoyo de la cañería, de acuerdo a Esquema de Zanja que se detalla en Plano de Proyecto 1 de 33.

**Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto. Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

En general, la descarga y manipulación de los tubos de HDPE no presentan dificultades debido a su bajo peso. Por ningún motivo los tubos ni los accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta. Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

Los tubos deben apilarse sobre maderos de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo en 1,5 metros, sobre los cuales se ubicarán los tubos en capas horizontales. Las cabezas de los tubos deben quedar alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior. El acopio debe efectuarse colocando las cañerías sobre una superficie plana sin estar en contacto con cargas puntuales.

2.2.1. Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	1.978
-------------------------------------------------------------	----	-------

**Cañerías y Piezas Especiales de HDPE**

Se consulta el suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE (Polietileno de Alta Densidad) que contempla el Proyecto.

En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos de Proyecto, se supondrán válidas las siguientes normas:

- ISO 4427 Polyethylene (PE) Pipes For Water Supply – Specifications.
- ASTM D 638 Standard Test Method Tensile Properties of Plastics.
- ASTM D 1238 Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extension Plastometer.
- ASTM D 1248 Standard For Polyethylene Plastic Molding and Extrusion Materials.
- ASTM D 1693 Standard Test Method For Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- ASTM D 3350 Standard Specification for Polyethylene Plastic Pipe and Fitting materials.
- DIN 8074 High Density Polyethylene (HDPE) Pipes – Dimensions.
- DIN 8075 High density Polyethylene (HDPE) Pipes – General Quality Requirements – Testing.

Las cañerías serán certificadas por CESMEC u otro organismo debidamente autorizado. Las cañerías se suministrarán en rollos de 50 o 100 metros. El sistema de unión será del tipo "Unión por soldadura a tope con elementos calefactores", normalizado de acuerdo a norma DIN 16932.

El transporte, manipulación, almacenaje, colocación, inspección y pruebas, se efectuará de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Las tiras de cañería de HDPE deberán unirse mediante soldadura de tope, con equipo o elemento calefactor a una temperatura de soldadura de 220°C, de acuerdo al proceso establecido por la norma DIN 16932.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

La soldadura de tope deberá efectuarse preferentemente fuera de la zanja, si las condiciones lo permiten. No se permitirá dejar caer la cañería, piezas especiales o accesorios. Todas las materias extrañas deben ser retiradas del interior de la cañería.

La soldadura de la cañería se efectuará utilizando máquina soldadora de termofusión adecuada para el diámetro de la cañería. Para el resguardo de condiciones climáticas adversas, la soldadora será instalada en un recinto protegido y cerrado, de tal manera de permitir asegurar condiciones adecuadas de temperatura y vientos, para efectuar la soldadura por termofusión.

Para cortar las cañerías deberán utilizarse sierras de dientes finos, similares a las usadas para cortar fierro.

El corte se debe ejecutar a escuadra utilizando una plantilla de corte. Para soldar esta, tubería cortada, a otro tramo deberá rectificarse los extremos mediante cuchillos rectificadores, y soldar de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 16932.

Las uniones termofusionadas deberán certificarse a través de los reportes que entrega la máquina de termofusión.

Las partidas de este ítem son las siguientes:

2.2.2	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	468
2.2.3	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	468
2.2.4	Suministro e instalación de piezas especiales de HDPE.	Kg	2

**Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión hilo.

2.2.5	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	17
2.2.6	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	17
2.2.7	Suministro de piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	108

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2.2.8	Instalación y prueba piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	108
<p><b><u>Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo</u></b></p> <p>Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.</p>			
2.2.9	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	430
2.2.10	Instalación y prueba piezas de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	430
<p><b><u>Piezas Especiales Con Mecanismo</u></b></p> <p>Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto.</p>			
2.2.11	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	2
2.2.12	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	2
2.2.13	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	2
2.2.14	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	2
2.2.15	Suministro ventosa trifuncional F.Fdo. B D=50 mm.	Nº	2
2.2.16	Instalación y prueba ventosa trifuncional F.Fdo. B D=50 mm.	Nº	2
<p><b><u>Confección de Junturas</u></b></p> <p>La instalación de piezas especiales se pagará a través de la confección de junturas. Se entiende incluido todo material inherente a la ejecución de la juntura.</p>			
2.2.17	Juntura HDPE Termofusión D=110 mm.	Nº	4
2.2.18	Juntura Brida D=100 mm.	Nº	26
2.2.19	Juntura Brida D=75 mm.	Nº	10
2.2.20	Juntura Brida D=50 mm.	Nº	4
2.2.21	Juntura Soldar D=4"	Nº	12
2.2.22	Juntura Soldar D=3"	Nº	2

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### 2.3.- **CAMARAS DE VALVULAS Y OBRAS VARIAS**

#### **Cámaras de Válvulas**

Las cámaras de válvula serán construidas en hormigón armado. La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G., las presentes Especificaciones y los Planos de Proyecto.

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.

2.3.1.	Cámaras de válvulas tipo 1.	Nº	2
--------	-----------------------------	----	---

#### **Machones de Anclaje Cañería de Impulsión**

Se confeccionarán machones de afianzamiento en hormigón H-15 para las curvas y tees, en la ubicación indicada en el Plano 17 de 33. La geometría de dichos machones se indica en el detalle del citado Plano.

2.3.3	Machones de anclaje hormigón H-15.	Nº	13
-------	------------------------------------	----	----

#### **Desinfección de Cañerías**

Previo a la puesta en servicio de las redes, el Contratista deberá proceder a la desinfección de las cañerías, para lo cual se ceñirá estrictamente a las indicaciones dadas por la Inspección Técnica de Obra.

2.3.4	Desinfección de cañerías.	m.	485
-------	---------------------------	----	-----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **CAPITULO III**

#### **PLANTA DE AGUA POTABLE**

El presente Capítulo se refiere a las obras de construcción de la Planta de Agua Potable: el terreno se ubicará junto al Camino Vecinal N°3. Tendrá una superficie de 180 m<sup>2</sup>. El terreno poseerá la cota de explanada 305,0 m. La construcción de las obras de la Planta de Agua Potable se subdivide en:

1. Movimiento de Tierras.
2. Construcción de Obras Civiles Estanque.
3. Caseta de Control.
4. Sala de Bombas.
5. Interconexiones Hidráulicas y Equipos.
6. Urbanización y Obras Varias.

El Contratista una vez realizada la excavación de la fundación del estanque de regulación, deberá realizar a su costo un estudio de Mecánica de Suelos que sea firmado por un profesional del área y que cuente con ensayos realizados por un laboratorio autorizado. Ello a fin de confirmar que el suelo cumple con lo establecido para la estructura de estanque de agua potable recomendado. Si producto de este estudio se recomienda e indica un mejoramiento bajo la fundación distinto al contemplado, el Contratista a su cargo efectuará dicho mejoramiento.

#### **3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco. Las partidas del movimiento de tierras, están desglosadas en los siguientes componentes:

- Despeje y replanteo
- Excavación general fundaciones
- Relleno y conformación de explanada
- Retiro y transporte de excedentes

#### **Despeje del Área**

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. Se consideran como obras de despeje de área la extracción de arbustos así como de árboles que interfieran directamente con las obras proyectadas, lo cual será visado por el I.T.O.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se considera además un escarpe de toda la capa vegetal considerada por lo menos de 0.20 cm. La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica.

3.1.1	Despeje del área.	m <sup>2</sup>	180
-------	-------------------	----------------	-----

**Replanteo de las Obras y Nivelación**

Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

El Contratista deberá nivelar topográficamente toda el área que abarquen las obras, para lo cual deberá crear además los puntos de referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

3.1.2	Replanteo de las obras.	m <sup>2</sup>	180
-------	-------------------------	----------------	-----

3.1.3	Nivelación.	GL	1
-------	-------------	----	---

**Excavación**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a la totalidad de obras civiles contempladas dentro de la Planta de Agua Potable. Entran en este concepto las fundaciones del estanque de acumulación y fundaciones de la caseta de control.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de las cañerías debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos de Proyecto. La excavación deberá llegar hasta los niveles que se definen en el Plano de Proyecto 18 de 33.

El Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las faenas de excavación. La Inspección Técnica revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista. Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

En todos los casos en que no se encuentre roca, los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente a fin de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

3.1.4	Escarpe y retiro de material inadecuado (e=0,20 m).	m <sup>3</sup>	35
3.1.5	Excavación general de 0 a 2 m. sin agotamiento.	m <sup>3</sup>	130

### **Mejoramiento de Suelos y Rellenos Compactados**

El mejoramiento de suelos y los rellenos entre el paramento externo de las estructuras y el borde de excavación, así como el relleno para cañerías, se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación. El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

El material adecuado para la conformación de la explanada, deberá provenir de una zona de empréstito autorizada por al I.T.O., para lo cual el Contratista deberá entregar los antecedentes geotécnicos que demuestren las propiedades requeridas para este fin.

La ubicación, los límites y la profundidad de los pozos de empréstitos serán propuestos por el Contratista y aprobados por la I.T.O., después de haberse cerciorado de la calidad de los materiales.

El Contratista deberá realizar por su cuenta y a su propio cargo las negociaciones para adquirir los derechos, permisos y autorizaciones para la excavación de los pozos de empréstitos, realizar el escarpe de los terrenos, adquirir derechos de vías y tomar todas las medidas necesarias para una explotación eficiente y segura del material de empréstito.

Como material de relleno para el mejoramiento de suelos se podrá utilizar cualquier suelo de procedencia local que cumpla con lo siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Tamaño máximo: 6"
- Porcentaje de finos (pasa la malla N°200 ASTM): <10%
- Grado de compactación: 95% del Proctor Modificado
- Limpio de vegetales y basuras
- Limpio de escombros

Los rellenos deben ser construidos de acuerdo con las alineaciones, perfiles y cotas indicadas en los Planos del Proyecto. Debe emplearse el material adecuado proveniente del lugar de empréstito autorizado y que cumpla lo indicado en el acápite anterior.

Los rellenos se deben construir con el material incorporado en capas horizontales, en todo el ancho del perfil y en longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación. El Contratista debe presentar a la I.T.O. la metodología, maquinarias y equipos, con los cuales construirá el terraplén antes de iniciar la obra.

La construcción del terraplén por capas uniformes debe partir desde los puntos de menor cota del perfil transversal y proceder por capas horizontales supuestas hasta alcanzar todo el ancho del terraplén. El espesor de las capas a compactar, no podrá exceder de 0,25 metros (suelto). Cada capa a compactar debe tener la humedad lo más cercana posible a la humedad óptima del material.

Los equipos deben ser los adecuados para producir la compactación requerida. Como mínimo se utilizará rodillo vibratorio de peso estático no inferior a 6 toneladas y el grado de compactación deberá llegar a 95% del Proctor Modificado o bien 75% de la Densidad Relativa. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas; esto se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad del ancho de la unidad compactadora.

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado por las obras civiles y cañerías.

3.1.6. Mejoramiento de suelos.	m <sup>3</sup>	100
3.1.7. Rellenos lateral natural estanque.	m <sup>3</sup>	20
3.1.8. Relleno de excavación en zanja.	m <sup>3</sup>	10

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones serán íntegramente llevados a un botadero autorizado por la ITO. Se considera un 10% como efecto de esponjamiento más un 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

3.1.9 Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	140
------------------------------------------	----------------	-----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### 3.2.- **CONSTRUCCION OBRAS CIVILES ESTANQUE**

Las obras civiles contempladas en este ítem están referidas netamente a la construcción del estanque de hormigón armado  $V=200\text{ m}^3$ .

Estas obras se ejecutarán según los Planos de Proyecto y en lo que no se contraponga a ellos con el juego de Planos "**Proyecto Estructural Estanque de Hormigón Armado Semienterrado  $V=200\text{ m}^3$** " de AGUAS ANDINAS (Diciembre de 2010) visado y aprobado por IDIEM Universidad de Chile.

Los sellos de excavaciones de la estructura deberán ser recibidas por la Inspección Técnica. El material excavado no podrá depositarse a menos de 1.0 metro del borde de la excavación abierta.

El presente acápite se refiere a la construcción de las obras civiles correspondientes a las siguientes estructuras:

- **Estanque de Agua Potable**
- **Cámara de Válvulas**

La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G., las presentes Especificaciones y los Planos de Proyecto. Sin embargo, en todo lo relativo a la construcción del estanque de agua potable prevalecerá lo establecido en las Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque  $V=200\text{ m}^3$  citadas anteriormente.

#### **Hormigones**

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 3.- de las E.T.G. y al Anexo "**Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque  $V=200\text{ m}^3$** " así como las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado.

Se utilizará hormigón clase H-30 (resistencia a la compresión= $300\text{ kg/cm}^2$  a los 28 días). El emplantillado será de un espesor de 0.10 m. y calidad H-5.

La consistencia deberá ser medida frecuentemente por medio de pruebas de asentamiento del Cono de Abrams. Además será de cargo del Contratista los ensayos de resistencia mediante probeta cúbica a los 28 días, según Norma. Se consulta los siguientes ensayos:

- Una probeta al hormigonar la losa de fondo del estanque.
- Una probeta al hormigonar los muros del estanque.
- Una probeta al hormigonar la losa de techo del estanque.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los ensayos serán realizados por un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la I.T.O. No se considera estuco. Los paramentos de las estructuras (a la vista) deben quedar totalmente lisos y a entera satisfacción de la I.T.O.

Antes de hormigonar las partes que son atravesadas por cañerías u otros insertos, deberá colocarse en su posición exacta estos elementos. Estas piezas deberán estar completamente limpias. La cubicación del hormigón incluye un 5% de pérdidas.

3.2.1	Hormigón H-5 emplantillados.	m <sup>3</sup>	5
3.2.2	Hormigón H-30 estructuras.	m <sup>3</sup>	54

**Armaduras**

El fierro redondo en barras será de la calidad A44-28H (cámaras) y A63-42H (estanque), con resaltes para barras de diámetro igual o superior a 8 mm. La Inspección Técnica se reserva el derecho de rechazar el uso de Fierro cuya calidad o procedencia le parezca dudosa. La dobladura de las barras deberá hacerse en frío, teniendo presente que no queden secciones debilitadas por coincidencia de muchos de ellos.

La longitud de los ganchos, traslapes, espesor de hormigón sobre las armaduras, etc. deberá, en lo que no sea contrario a los Planos de Proyecto, cumplir con la Norma I.N.N. respectiva. Se incluye además del suministro, la dobladura en frío, la colocación y amarras de alambre negro.

3.2.3	Armaduras Acero A63-42H.	kg	8.862
3.2.4	Armaduras Acero A44-28H.	kg	320

**Moldajes**

Serán de madera de primera calidad, o bien metálicos, de las dimensiones en uso, y se tomarán las precauciones necesarias para obtener los espesores indicados en los Planos.

No deberán extraerse los moldajes de los muros antes de 3 días de transcurrido el hormigonado y 7 días en el caso de las losas. Los moldajes serán de tal calidad que permitan una adecuada terminación a la vista, por cuanto no se considera estuco posterior en muros y losas.

3.2.5	Moldaje plano estanque.	m <sup>2</sup>	40
3.2.6	Moldaje cilíndrico estanque.	m <sup>2</sup>	264
3.2.7	Moldaje plano cámaras de válvula.	m <sup>2</sup>	35

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Capa Aisladora**

Estará constituida por ripio de 2 a 3 cm. lavado y empapado en lechada de cemento de 10 sacos/m<sup>3</sup> en toda la superficie de la cubierta del estanque.

3.2.8	Capa aisladora.	m <sup>3</sup>	4
-------	-----------------	----------------	---

### **Barbacanas de Desagüe**

Estarán constituidas por cañerías de PVC Clase 4 de diámetro D=50 mm. colocadas de acuerdo a lo indicado en las "Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque V=200 m<sup>3</sup>" en todo el perímetro de la losa superior.

3.2.9	Barbacanas de desagüe.	Nº	8
-------	------------------------	----	---

### **Elementos Metálicos Estanque**

Se consulta la ejecución en Acero A37-24ES cincado en caliente de escalera, tapa y ventilación para el estanque, de acuerdo al detalle indicado en Planos de Proyecto y las "Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque V=200 m<sup>3</sup>".

En el caso de las cámaras de válvula y guardamedidor se consulta escalines para acceder al interior y tapas construidas en estructura de Acero A37-24 ES, todo lo cual se indica en Plano de Proyecto.

La cubicación incluye suministro, transporte a obra, transporte interno e instalación.

3.2.10	Escalera estanque.	kg	207
3.2.11	Tapa estanque.	kg	72
3.2.12	Ventilación estanque.	kg	24
3.2.13	Escalines cámaras de válvula.	kg	8
3.2.14	Tapa cámara de válvulas.	kg	150
3.2.15	Tapa cámara de guardamedidor.	kg	35

### **Pintura**

Se pintará todo el exterior del estanque hasta 0,10 m. bajo el nivel definitivo de terreno. Se contemplan dos manos de pintura látex vinílico color blanco, incluido el logo que determine la Inspección Técnica en una dimensión no inferior de 8 m<sup>2</sup> y de acuerdo al diseño que entregará ésta.

3.2.16	Pintura.	m <sup>2</sup>	150
--------	----------	----------------	-----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Llenado de Prueba**

Se realizará un llenado de prueba para garantizar la buena confección del estanque. Esta se realizará en forma previa al relleno alrededor de los muros, y deberá comprobarse la estanqueidad de éste.

El procedimiento de llenado de prueba se realizará de acuerdo al Anexo "Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque V=200 m<sup>3</sup>".

3.2.17 Llenado de prueba.	GL	1
---------------------------	----	---

### **Tubo Piezométrico**

Consiste en una cañería de acero galvanizado D=1", que nace de la cañería de matriz de alimentación a la salida del estanque. Se incluye el arranque, piezas especiales y anclaje. El detalle de instalación se indica en el Plano 18 de 25.

3.2.18 Tubo piezométrico D=1"	GL	1
-------------------------------	----	---

## **3.3.- CASETA DE CONTROL**

### **OBRA GRUESA**

Se consulta la construcción de una caseta de albañilería confinada con pilares y cadenas de hormigón armado, destinada a Baño, Oficina, Sala de Tableros Eléctricos, Sala de Productos Químicos y Bodega. Tendrá una superficie de 16 m<sup>2</sup> y será construida de la siguiente manera:

- Muros de albañilería confinada con estuco interior e=2.5 cm. terminación a grano perdido. Estuco exterior será impermeabilizado con SIKA-1.
- Cubierta en plancha de Zinc-Alum 5V o similar.
- Puerta y portón de acero.
- Vanos de ventana con protección de barrotes de acero
- Radier de hormigón H-30 (considera malla ACMA C-139).
- Se ejecutará según Plano de Proyecto 19 de 33.

La albañilería será de ladrillo fiscal. La ejecución de la albañilería deberá ceñirse a lo indicado en el Capítulo 5.- de las E.T.G. del Proyecto.

Se ejecutará un radier de 0,12 m. de espesor en hormigón Clase H-30. Irá sobre una capa de arena de 2 cm. y ripio apisonado de 0,15 m. Considera terminación superficial a grano perdido. Se estucará los muros interior y exteriormente con mortero de 510 kg/m<sup>3</sup> de acuerdo a las características de ejecución indicadas en el Capítulo 5.- de las E.T.G. El estuco tendrá un espesor de 2,5 cm.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Las puertas serán metálicas. Las hojas estarán compuestas por un sandwich de dos hojas de latón de 1,5 mm. y una placa de espuma flexible de poliuretano de 50 mm. de espesor. Los vanos de ventanas llevarán protección de barrotes con barras de acero de ¾" separadas a 10 cm.

**Cimientos y Sobrecimientos de Fundaciones**

Se procederá de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Técnicas respecto a hormigones y al Plano 19 de 33, en cuanto a tipo, forma, dimensiones y dosificaciones. El hormigón de cimientos y sobrecimientos se realizará en H-30 (R28=300 kg/cm<sup>2</sup>) con nivel de confianza 90 % para hormigones armados, contará con aditivo que lo haga impermeable, SIKA 1 o similar.

El hormigón solo se ejecutará con autorización expresa de la ITO, previa recepción conforme de los moldajes, armaduras, elementos insertados o pasados.

Los sobrecimientos no deberán picarse, por lo que deberán quedar incorporadas las pasadas de redes de instalaciones y elementos insertados de acuerdo estricto a los planos respectivos. La sección será de 20 cm. de base por 50 cm. de altura, de paredes verticales y rectas.

El acero de refuerzo para hormigón será de calidad A44-28H con resaltes (excepto en diámetros 6 mm. que será liso). El acero deberá ser almacenado evitando que las barras se deformen u oxiden.

Antes de colocar las barras deberán limpiarse de toda suciedad, lodo, escamas sueltas, óxido, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que contengan. Para sostener o separar las armaduras de los moldajes se emplearán espaciadores de mortero (con amarras de alambre). No podrá emplearse trozos de ladrillos, piedras ni trozos de madera. La I.T.O. deberá recibir conforme las armaduras.

Los sobrecimientos constituyen hormigón a la vista, por lo que sus moldajes deberán ser elaborados con madera cepillada. Se procederá de acuerdo a lo indicado de las Especificaciones Técnicas respecto a hormigones y al Plano 19 de 33 en cuanto a tipo, forma, dimensiones. Los sobrecimientos constituyen hormigón a la vista, por lo que sus moldajes deberán ser elaborados con madera cepillada.

**Pavimentos**

El nivel superior de radieres se dejará a la cota conveniente al tipo de pavimento especificado. Tendrán un espesor de 0,12 m., se ejecutarán con un hormigón Clase H-30. Bajo el radier se dejará una capa de polietileno e=0,10 mm. con traslapeo mínimo de 20 cm y una base compactada de e=15 cm. Como faenas previas se considera:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Compactación de terreno natural: sobre el terreno rebajado y libre de la capa vegetal, se ejecutará un apisonado con compactación mecánica o manual.
- Rellenos estabilizados y cama de ripio: Sobre el terreno compactado se colocarán capas sucesivas de material estabilizado de 20 cm, compactando hasta obtener los niveles necesarios de acuerdo a Plano.
- Emplantillado de grava: Sobre los rellenos compactados se colocará un emplantillado de grava compactada de 0,15 mts. tamaño máximo 1 1/2 a 2", que será apisonada adecuadamente.

La terminación del radier se realizará según se trate del tipo de recinto y estos se encuentran definidos en el Plano de Proyecto 19 de 33. El radier considera una malla central para la retracción tipo ACMA C-139.

La ejecución del radier no podrá exceder paños superiores a 2,0 x 2,0 m. (4 m<sup>2</sup>) por día, debido a la contracción del hormigón para evitar así roturas y ondulaciones. El radier no requiere de juntas de construcción.

### **Albañilería Confinada**

Se consultarán ladrillos tipo fiscal hechos a mano tamaño de 30 x 15 x 7 cm. Deberá presentar una calidad siempre uniforme, paralelepípedos, rectangulares, macizos, cantos vivos y superficiales planas, homogéneas y libres de grietas que dificulten su colocación o afecten la resistencia. Deberán sumergirse en agua limpia hasta su saturación y en cantidad a emplearse en la jornada de trabajo.

En la ejecución se tendrá especial cuidado en conservar la verticalidad de los muros. Adicionalmente se podrá levantar la albañilería en paños de no más de 1,50 m. de altura por cada jornada de trabajo. En la unión de los muros con los pilares se deberá dejar un endentado en la albañilería, de dos en dos hiladas de 5 a 8 cm. de profundidad.

Los paramentos deberán ir revestidos por un estuco de acuerdo a las siguientes características:

- Estuco exterior: Será de un espesor de 2.5 cm. y deberá incorporar un hidrófugo del tipo SIKA-1 u otro similar. La proporción de la mezcla será de 1:3 en volumen.
- Estuco interior: Será de un espesor de 2.5 cm., y la proporción de la mezcla será de 1:3 en volumen.

3.3.1 Construcción obra gruesa Caseta de Control.

m<sup>2</sup>

16

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**TECHUMBRE**

**Construcción de Techumbre**

Se consulta cerchas de maderas en base a pino IPV (impregnado) cuyas secciones, materialidad, distanciamiento y alineamientos aparecen indicados en el Plano de Proyecto 19 de 33. El sistema de anclajes de las cerchas será a través de espárragos de diámetro 6 mm. insertado en el hormigón de cadena.

Se consultan costaneras de madera nativa seca de 2"x2" según distancia indicada en Plano 19 de 33 para recibir la cubierta. Las uniones longitudinales se harán en corte de 45º y sobrepasarán a 30 cm. los frontones para conformar aleros.

La cubierta será de planchas de ZINC ALUM 5V e = 0,5 mm. Se comenzará a techar en sentido contrario a la dirección de los vientos dominantes en los periodos de lluvias.

Las planchas se fijarán a las costaneras mediante tornillos galvanizados dos por cada apoyo de la plancha; con golillas superpuestas de bizcocho, cóncava y galvanizada combinada con un ajuste de papel asfaltado.

Los caballetes serán de fierro galvanizado de 0,4 mm., de espesor e irán afianzados en igual forma que las planchas, con tornillos de mayor longitud. Su desarrollo será de 33 cm. y un traslapo mínimo de 20 cm.

**Revestimiento Cielos y Techumbre**

Se consulta cielo en base a planchas de yeso cartón tipo Volcanita o similar de espesor 10 mm. anclada a un encintado de cielo conformado por pino de 2". Se considera cornisa perimetral del tipo junquillo de madera (1/4 rodón).

Los aleros estarán conformados por la prolongación de las cerchas 0,3 m. desde el muro exterior. Se consultará forro de madera machihembrado de pino de 3/4 x 4" barnizada. Los tapacanes se consideran de pino cepillado 1"x6" barnizada.

Para los dos frontones de la Caseta de Control se consulta revestimiento en base a pino machihembrado de 3/4 x 4" barnizado.

3.3.2	Construcción techumbre Caseta de Control.	m <sup>2</sup>	16
-------	-------------------------------------------	----------------	----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**TERMINACIONES**

**Puertas**

Las puertas se ejecutarán según Plano de Proyecto 19 de 33. Las cotas primarán sobre el dibujo. Las puertas serán metálicas, con cerradura tipo picaporte con candado o bien chapa Scanavini, que incluye todos los elementos para el armado y el montaje. Se prestará especial cuidado en los elementos de transporte, almacenamiento y las faenas de montajes. No se aceptarán desperfectos en el funcionamiento o manchas de ninguna naturaleza.

Se deberá consultar la provisión e instalación de cerraduras, picaportes, pomeles indicadas en el Plano. No obstante deberán colocarse todos los elementos que hayan que sido omitidos y que resulten ser necesario para el correcto funcionamiento de la cerrajería y quincallería.

**Portón**

El portón se ejecutará según Plano de Proyecto, las cotas deberán primar sobre el dibujo. El portón será metálico, con cerradura tipo picaporte con candado o bien chapa Scanavini, que incluye todos los elementos para el armado y el montaje.

Se prestará especial cuidado en los elementos de transporte, almacenamiento y las faenas de montajes. No se aceptarán desperfectos en el funcionamiento o manchas de ninguna naturaleza.

Se deberá consultar la provisión e instalación de cerraduras, picaportes, pomeles indicadas en el Plano. No obstante deberán colocarse todos los elementos que hayan sido omitidos y que resulten ser necesario para el correcto funcionamiento de la cerrajería y quincallería.

**Ventanas y Protecciones Vanos de Ventana**

Los vanos llevarán ventana corredera de aluminio de dos hojas y picaporte central. Se considera protecciones metálicas tipo reja.

Salvo la Oficina del Operador, los vanos de ventana no llevarán ventana propiamente tal, para permitir la constante ventilación. Se considera protecciones metálicas tipo reja a construir, revestir e instalar según indicaciones del Plano de Proyecto.

**Revestimiento de Pintura**

El revestimiento de pintura se realizará según se indica en el Plano de Proyecto (Ver Notas). Se revestirá las paredes interiores así como las exteriores.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Revestimiento de Cerámica**

Se considera revestimiento cerámico antideslizante en piso de baño. También se consulta el revestimiento de paredes al interior del receptáculo de ducha así como sobre el lavamanos. Todo lo anterior según se indica en las Notas del Plano de Proyecto.

### **Accesorios Sala Productos Químicos y Bodega**

Se considera los elementos de almacenaje y mezcla de los productos químicos (cloruro de calcio y permanganato de potasio) los cuales se especifican como estanques de fibra de vidrio con un volumen de 60 litros.

Una balanza para la dosificación de productos químicos y un medidor digital de cloro. Además, incluir elementos de protección personal, es decir, guantes, mascarillas, botas y overol.

Se considera los soportes metálicos para las bombas dosificadoras de productos químicos. Estas se instalarán sobre soportes fabricados según indicaciones del Plano de Proyecto 19 de 33.

### **Artefactos Sanitarios y Accesorios Baño**

Se considerarán todas las obras necesarias para el suministro e instalación de los artefactos sanitarios al interior del Baño. Se consulta además todos los accesorios para su correcto funcionamiento.

- Lavamanos: se consulta el suministro e instalación de un lavamanos de losa de 7 litros mínimo con consola de fierro. El lavamanos será marca Fanaloza modelo Arica, con atril o similar. Se consulta además llave metálica de 1/2", con salida curva.
- Receptáculo de Ducha: Será enlosado de 0,70 x 0,70 m. El receptáculo será marca Fanaloza Modelo Nuevo Penco o similar. Se consulta chaya y llave de paso metálica o de polipropileno.
- Inodoro (WC): Será de losa con tapa y asiento plástico y estanque de losa. El W.C. será marca Fanaloza Modelo Nuevo Penco o similar. Tanto el W.C. como el estanque se fijarán mediante torillos y tarugos de expansión.

### **Accesorios Sanitarios**

Se consideran elementos para el baño los cuales el Contratista deberá incorporar y dejar como parte de los suministros para el Comité APR. Todos estos accesorios se instalarán previo Vº Bº de la ITO, en lo que se refiere a la calidad de los materiales, fijaciones y ubicación de éstos. Se consulta lo siguiente:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Portarollo: será del tipo metálico sobrepuesto.
- Jabonera de receptáculo de ducha: sobrepuesta de fierro zincado o similar.
- Barra de cortina: de fierro zincado ¾ ”.
- Gancho de toallas: sobrepuesto: sobrepuesto de fierro zincado.
- Jabonera de lavamanos: sobrepuesta de fierro zincado o similar.
- Lockers.
- Asiento Baño.

**Accesorios de Oficina**

Se consideran elementos de oficina los cuales el Contratista deberá incorporar y dejar como parte de los suministros para el Comité APR. Todos estos accesorios se instalarán previo Vº Bº de la ITO, en lo que se refiere a la calidad de los materiales, fijaciones y ubicación de éstos. Se consulta lo siguiente:

- Silla.
- Escritorio.

**Instalaciones de Productos Químicos**

Comprende la instalación de un encamisado de PVC C-10 D=25 mm entre la Caseta de Control de modo de poder pasar a través de ella la manguera que conduce la solución clorada a la matriz de agua. Las conexiones entre la bomba dosificadora y el collarín de inyección son parte del suministro del kit de productos entregados junto a la bomba dosificadora, de parte del proveedor de equipos. El trazado correspondiente se puede ver en el Plano de Proyecto 21 de 33.

**Materiales Adicionales a Suministrar Para Comité APR**

En esta partida se incluye el suministro de todo el material adicional que se indica. En este ítem se incluye el suministro del siguiente material adicional:

1. Cañerías HDPE PE100 PN10 D=75 y 110 mm: 10 tiras de 6 metros de cada diámetro.
2. Cañería Acero Galvanizado Norma ASTM Schedule 40 D=4”: 5 tiras de 6 metros unión hilo exterior.
3. Herramientas: destinadas a la instalación de cañerías, piezas especiales y conexiones domiciliarias. Serán de las medidas que determine la ITO, de primer uso y de calidad igual o equivalente a las de marca NICHOLSON, CRESCENT o STANLEY. Se incluirá a lo menos:
  - 3 llaves francesas (8", 10" y 12").
  - 3 llaves Steelson (20", 12" y 10").

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- 10 llaves de punta (según medidas de pernos de la instalación: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1 1/8", 1 1/4", 1 3/8" y 1 1/2".)
- 1 llave caimán con cadena de  $\phi 4"$ .
- 1 escofina de pica gruesa de 12" con mango.
- 1 limatón de pica gruesa.
- 3 destornilladores 6" (Paleta y Cruz).
- 1 marco de sierra para metal con tres hojas.
- 1 carretilla con rueda neumática.
- 2 chuzos y cuatro puntos.
- 3 alicates diferentes medidas.
- 2 combos y 4 puntos.
- 2 palas con mango y 2 chuzos.
- 1 alicate matasellos de 12 mm.
- Un manómetro 1/2" de glicerina. Rango de presiones 0 – 160 psi.
- Un soplete a gas con regulador y bolón de 5 Kg. con carga (listo para ser usado).
- 2 cajas de pasta de 250 y 500 gr. de soldadura en rollo.
- Extintor.
- Cinco arranques domiciliarios con medidor y nicho protector para viviendas, según lo especificado en el ítem conexiones domiciliarias con 20 metros de cañería cada uno. Se incluye además el suministro de tres copias del plano de instalación del arranque.

#### 4. Materiales a Suministrar:

- Se considera además la compra de 45 bolsas de 400 gramos cada una de hipoclorito de calcio granulado. Esto es el equivalente al consumo de productos químicos para 3 meses en la puesta en marcha del sistema.
- 1 Comparador de cloro libre con 100 reactivos DPD marca HACH 2231 02, modelo CN66F o similar.
- 2 Pares de guantes corrientes.
- 5 Pares de guantes de goma gruesa.
- 5 Mascarilla para cloro cubre nariz y boca con filtros recambiables similar a la COMFO 2 con 5 cartuchos químicos 46-40-46 GMC.
- Una Pechera de PVC (protección preparación de solución de Hipoclorito).
- 1 Llave de maniobra para válvulas de redes.
- Una Cantidad de sellos (plomo y alambre) de igual número de arranques instalados.
- 4 Luces piloto con transformador 220/6 v.
- 1 Interruptor automático de 3 x 32 A, marca Sursum.
- 1 Contactor auxiliar, bob. 220 V, marca Fanal
- 1 Contactor de fuerza, 11 Kw., bob. 220 V, marca Fanal.
- 1 Botonera, NA,  $\phi$  22 mm, marca fanal.
- 1 Botonera, NC,  $\phi$  22 mm, marca fanal.
- Juego de seis destornilladores de uso eléctrico
- Bicicleta tipo Mountain Bike Aro 26 marca Oxford o Similar para ser entregada a operador.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Generador de energía eléctrica portátil cuyo funcionamiento será a bencina.

Se incluye la confección de una caja de madera en pino cepillado "cajón para herramientas y elementos de reparación, arranques domiciliarios y otros", provista de tapa con bisagras, aldaba y candado (2 llaves) similar a Scanavini N°312 de 40 mm. Cajón de madera de 1,5 m de largo; 0,50 m de ancho y 0,50 m de alto con su respectiva hoja de inventario.

Todos estos materiales y herramientas serán suministrados por el Contratista, puestos en la localidad y quedarán a disposición de la comunidad en el momento que el I.T.O certifique por escrito el término de las obras.

3.3.3	Terminaciones Caseta de Control.	GL	1
3.3.4	Materiales adicionales a suministrar al Comité APR.	GL	1

### **INSTALACIONES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

#### **Instalación de Agua Potable Interior**

Consulta la alimentación con agua fría de los artefactos sanitarios ubicados al interior de la Caseta de Control. Las características de la red interior se muestran en el Plano 21 de 33. Toda la distribución interior vertical será embutida en la albañilería. La red interior horizontal se ejecutará, previo al radier y se utilizará cañería de Cobre tipo L. Sólo se aceptará uso de piezas especiales que cuenten con aprobación similar a los tubos empleados.

El Contratista deberá considerar todas las fijaciones necesarias para anclar convenientemente la red interior. No se aceptarán tarugos de madera para fijar las cañerías a las albañilerías.

#### **Instalación de Alcantarillado Interior**

Contempla la construcción de la red de evacuación de aguas servidas de cada uno de los artefactos proyectados. Las características de la red interior se muestra en el Plano de Proyecto 21 de 33.

La red interior horizontal se ejecutará previo al radier y se utilizará de PVC tipo Sanitario color gris. Sólo se aceptará el uso de piezas especiales que cuenten con aprobación similar a los tubos empleados.

El Contratista deberá considerar todas las fijaciones necesarias para anclar convenientemente la red interior. No se aceptarán tarugos de madera para fijar las cañerías a las albañilerías. Asimismo, deberá considerar todos los dispositivos de cierre hidráulico (sifones en cada artefacto).

Las obras se realizarán según lo indicado en el Plano 21 de 33 respetando las pendientes de las tuberías así como las cotas de entrada y salida.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Obras de Evacuación de Aguas Servidas**

Se consulta la construcción de un sistema de tratamiento domiciliario para las aguas servidas, consistente en una fosa séptica de hormigón armado como tratamiento primario y la construcción de un dren de infiltración.

Para la construcción de la fosa deberá excavarse el largo de la fosa séptica más 0,60 m y el ancho de la fosa séptica más 0,60 m. La fosa séptica deberá tener un tiempo de retención de un día y período de almacenamiento de lodos de un año. La disposición final de las aguas servidas consiste en un pozo absorbente. Tanto la fosa séptica contempla una ventilación la cual se dispondrá apegada al cerco del recinto y tendrá una altura mínima de 3,5 m.

3.3.5	Instalaciones de agua potable y alcantarillado domiciliario.	GL	1
-------	--------------------------------------------------------------	----	---

**3.4.- SALA DE BOMBAS**

**FUNDACION Y ESTRUCTURA**

**Fundaciones**

Las bombas presurizadoras que consulta el Proyecto serán guarnecidas por una estructura metálica cuyas especificaciones y detalles constructivos se indican en el Plano 20 de 33.

Se procederá de acuerdo a lo indicado en las Especificaciones Técnicas respecto a hormigones. El hormigón se realizará en H-30 (R28=300 Kg/cm<sup>2</sup>) con nivel de confianza 90 % para hormigones armados, contará con aditivo que lo haga impermeable, SIKA 1 o similar.

El hormigón solo se ejecutará con autorización expresa de la ITO, previa recepción conforme de los moldajes, armaduras, elementos insertados o pasados.

Los elementos de hormigón no deberán picarse, por lo que deberán quedar incorporadas las pasadas de redes de instalaciones y elementos insertados de acuerdo estricto a los planos respectivos. El acero de refuerzo para hormigón será de calidad A44-28H con resaltes (excepto en diámetros 6mm., que será liso). El acero deberá ser almacenado evitando que las barras se deformen u oxiden.

Antes de colocar las barras deberán limpiarse de toda suciedad, lodo, escamas sueltas, óxido, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña que contengan. Para sostener o separar las armaduras de los moldajes se emplearán espaciadores de mortero (con amarras de alambre). No podrá emplearse trozos de ladrillos, piedras ni trozos de madera.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los recubrimientos de las armaduras se indican en Planos. La I.T.O. deberá recibir conforme las armaduras.

### **Pavimentos**

El nivel superior de radieres se dejará a la cota conveniente al tipo de pavimento especificado. Tendrán un espesor de 0,12 m., se ejecutarán con un hormigón Clase H-30. Bajo el radier se dejará una capa de polietileno e=0,10 mm. con traslapeo mínimo de 20 cm y una base compactada de e=15 cm.

La terminación del radier se realizará según la Sala y estas se definen en los Planos de Proyecto. El radier considera una malla central para la retracción tipo Acma C139.

La ejecución del radier no podrá exceder paños superiores a 2,0 x 2,0 m. (4 m<sup>2</sup>) por día, debido a la contracción del hormigón para evitar así roturas y ondulaciones. El radier no requiere de juntas de construcción.

### **Estructura Metálica**

Se especifican las condiciones de suministro y colocación de los elementos y accesorios metálicos, consultándose en todos los elementos a la vista la ejecución de pinturas de protección anticorrosiva y esmalte sintético de terminación, en dos manos.

Los pernos de anclaje corrientes y sus tuercas, serán de calidad A-37-20, y deberán cumplir con las Normas NCh 206, 2080, 300 y 301. Los pernos de alta resistencia cumplirán con la norma ASTM 325 y serán con el hilo incluido en el plano de corte.

La fabricación y montaje debe hacerse de acuerdo a la norma NCh 428. Usando acero estructural de calidad A37-24ES y cumpliendo con la norma NCh 203. El espesor mínimo de soldadura en taller será de 5 mm y en terreno de 6 mm. El control de las soldaduras deberá ser efectuado de acuerdo al procedimiento y especificaciones establecidas en la Norma NCh 428 Of. 57.

Llevarán pintura de protección anticorrosiva del tipo epóxico aducto Amina AS 334-14, con las siguientes características:

Espeor película seca	: 1,3 mils.
Tiempo repintado	: 8 - 24 horas.
Aplicación	: Brocha-Pistola-Airless.
Dilución brocha	: 0,2 - 0,5 lts/gl.
Dilución pistola	: 0,8 - 1,0 lts/gl.
Dilución Airless	: 0,0 - 0,2 lts/gl.
Diluyente	: AS 10334.
Mezcla	: 4A:1B.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Para la pintura de terminación se considera aplicar dos manos de esmalte epóxico AS 331 Color, con las siguientes características:

Espesor película seca	: 1,5 mils c/u.
Tiempo entre manos	: 12-24 horas.
Aplicación	: Brocha, pistola, airless
Dilución Brocha	: 0,2 - 0,5 lts/gl.
Dilución Pistola	: 0,8 - 1,0 lts/gl.
Dilución Airless	: 0,0 - 0,3 lts/gl
Diluyente	: AS 1033.
Mezcla	: 1A:1B
Espesor total del esquema	: 4,5 mils.

El tratamiento superficial final para aplicación del anticorrosivo será arenado a grado comercial según norma SSPC-SP6.

3.4.1	Fundaciones y estructura metálica Sala de Bombas.	m <sup>2</sup>	22
-------	---------------------------------------------------	----------------	----

**TERMINACIONES**

**Puerta**

La puerta se ejecutará según Plano de Proyecto. Las cotas deberán primar sobre el dibujo. La puerta será metálica, con cerradura tipo picaporte con candado o bien chapa Scanavini, que incluye todos los elementos para el armado y el montaje.

Se prestará especial cuidado en los elementos de transporte, almacenamiento y las faenas de montajes. No se aceptarán desperfectos en el funcionamiento o manchas de ninguna naturaleza.

Se deberá consultar la provisión e instalación de cerraduras, picaportes, pomeles indicadas en el Plano. No obstante deberán colocarse todos los elementos que hayan sido omitidos y que resulten ser necesario para el correcto funcionamiento de la cerrajería y quincallería.

**Portones**

Los portones se ejecutarán según Plano de Proyecto, las cotas deberán primar sobre el dibujo. Los portones serán metálicos, de corredera con rieles y carro marca Ducasse, con cerradura tipo picaporte con candado o bien chapa Scanavini. Tanto los rieles como la cerradura deberán incluir todos los elementos para el armado y el montaje.

Se prestará especial cuidado en los elementos de transporte, almacenamiento y las faenas de montajes. No se aceptarán desperfectos en el funcionamiento o manchas de ninguna naturaleza.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se deberá consultar la provisión e instalación de cerraduras, picaportes, pomeles indicadas en el Plano. No obstante deberán colocarse todos los elementos que hayan sido omitidos y que resulten ser necesario para el correcto funcionamiento de la cerrajería y quincallería.

3.4.2	Terminaciones Sala de Bombas.	m <sup>2</sup>	22
-------	-------------------------------	----------------	----

### **3.5.- INTERCONEXIONES HIDRAULICAS**

Las obras del presente acápite se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero y Fierro Fundido que considera el Recinto de Estanque.

Las obras se desarrollarán de acuerdo al trazado y elevaciones que se indican en el Plano de Proyecto 18 de 33 y las presentes Especificaciones Técnicas Especiales.

#### **Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. Por ningún motivo tubos y accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta.

Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

3.5.1	Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	2.833
-------	------------------------------------------------------	----	-------

#### **Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión soldar.

3.5.2	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	72
-------	--------------------------------------------------------	---	----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
3.5.3	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	72
3.5.4	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=3" Schedule 40.	m	2
3.5.5	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=3" Schedule 40.	m	2
3.5.6	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	186
3.5.7	Instalación y prueba piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	186

### **Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 18 de 33.

3.5.8	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.121
3.5.9	Montaje y prueba piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.121

### **Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 18 de 33.

La instalación de piezas especiales queda incluida en la instalación de las piezas especiales. Se entiende incluido todo material que sea necesario para ejecutar la junta. Las interconexiones del sistema de filtros se consideran dentro de la instalación de éstos.

3.5.10	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=100 mm.	Nº	4
3.5.11	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	4
3.5.12	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=75 mm.	Nº	4
3.5.13	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	4
3.5.14	Suministro macromedidor mecánico F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
3.5.15	Transporte y montaje macromedidor mecánico F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
3.5.16	Suministro válvula de flotador F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
3.5.17	Instalación y prueba válvula de flotador F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1

### **Sistema de Desinfección**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Considera la instalación completa del sistema de desinfección. Se considera una **Bomba dosificadora LANG ELADOS EMP-KKS 200 Watts**. Considera la instalación de dos bombas dosificadoras de hipoclorito de calcio.

El proveedor de los equipos suministrará e instalará la totalidad de los equipos. Esto incluye todos los elementos contenidos dentro de la Caseta de Control y su conexión a las cañerías que correspondan.

En los Planos se indica la ubicación tentativa de los equipos, la que puede ser replanteada de acuerdo a indicaciones propuestas por el proveedor e instalador de equipos.

Todo cambio debe tener el visto bueno de la I.T.O. Para la recepción final deberá ser requisito contar con el Visto Bueno y las correspondientes garantías de buen funcionamiento que emitan los provee-dores de los equipos.

3.5.18 Suministro y transporte bombas dosificadoras y sistema de inyección.	Nº	3
3.5.19 Montaje y prueba bombas dosificadoras y sistema de inyección.	Nº	2

**Bombas Presurizadoras**

Este ítem consulta el suministro y transporte a obra de dos kits de bombeo de eje vertical que operan de acuerdo al concepto de frecuencia variable. El suministro considera los siguientes parámetros generales de caudal y altura de elevación:

- Caudal de diseño: Q= 10,5 l/s (24 horas bombeo máximo)
- Presión de descarga: P<sub>d</sub>= 30 m.c.a.
- Equipo propuesto: LOWARA GHV/SV804F22T
- Potencia: 3 x 2.2 Kw

Previo a la adquisición del equipo el Contratista deberá verificar si se mantienen las características de caudal y altura de elevación del equipo propuesto, o si es necesario su modificación.

El equipo debe suministrarse con su columna de descarga, su botonera partidor, con protección correspondiente y guardaniveles adecuados a la potencia del motor. Se incluye la instalación del equipo de acuerdo con las presentes especificaciones, los planos del proyecto y especialmente con las instrucciones de los fabricantes.

Los métodos de manipulación serán adecuados al equipo, considerando el peso de éste. La base del equipo debe montarse en una fundación definida por cálculo. La bomba no se debe forzar durante la faena de montaje, se deben respetar los alineamientos y la verticalidad, lo cual será fiscalizado en forma rigurosa.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los pernos de anclaje, de dimensiones adaptadas a los taladros de fijación, cumplirán las normas adecuadas y tendrán longitud suficiente para garantizar una fijación de total seguridad en la fundación. Antes del primer arranque se deberá comprobar lo siguiente:

1. El apriete de los diferentes tapones
2. Que el prensaestopas no cierre más que ligeramente los anillos de fondo.
3. El calentamiento de los anillos de fondo
4. El sentido de rotación del motor (según la flecha de giro de la bomba).
5. La instalación de todos los dispositivos de protección, especialmente el protector de acoplamiento y la rejilla de protección.
6. La apertura de todas las compuertas de aspiración (si existen).
7. El cierre de la válvula de salida y la válvula de bypass.
8. Que toda la tubería de aspiración así como la bomba misma están bien llenas.

Una vez en marcha las bombas, se deberá comprobar la presión de salida. Si ésta es satisfactoria, se abrirá lentamente la válvula de salida. No se debe mantener en funcionamiento las bombas con la válvula de salida cerrada durante más de 30 segundos. Si no hay presión, o si la presión es baja, se deben parar las bombas y diagnosticar la avería.

3.5.20 Suministro y transporte kit bomba presurizadora.	Nº	2
3.5.21 Instalación y prueba kit bomba presurizadora.	Nº	2

### **3.6.- URBANIZACION Y OBRAS VARIAS**

#### **Cerco**

El cerco se construirá con pilares de acero con un perfil de 100 x 100 x 4 mm. y de 2,1 metros de altura libre e irán instalados cada 2,5 m. de distancia. Los pilares irán enterrados en un dado de hormigón 170 kg/cm<sup>3</sup> de 30 x 30 x 30 cm. El cierre propiamente tal se con Malla ACMA soldada a un marco de acero de perfil L 50x50x3 mm en todo su perímetro. En la parte superior realizaran 4 corridas de hebras de alambre de púa galvanizado puestas en el brazo para púas.

3.6.1 Cerco del recinto.	m	52
3.6.2 Portón.	Nº	1

#### **Machones de Apoyo**

Se confeccionarán machones de afianzamiento para las interconexiones hidráulicas aéreas en el sector del estanque metálico elevado. Serán de hormigón H-30 de planta cuadrada de 30 x 30 cm. y altura según lo

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

definido en Plano de Proyecto. Considera los elementos de anclaje o abrazaderas que permitan afianzar las cañerías.

3.6.3.	Machones de apoyo cañerías.	Nº	4
--------	-----------------------------	----	---

**Alcantarilla de Acceso**

Se considera la instalación de una alcantarilla prefabricada de 2,5 x 2,5 m. a fin de atravesar el Estero Pichipillán. La base de apoyo de la estructura prefabricada será compactada al 95% del Proctor Modificado. Se considera en los extremos de la alcantarilla (entrada y salida) muros de boca. La alcantarilla así como los muros de boca serán ejecutados según Manual de Carreteras Volumen IV "Obras Tipo".

3.6.4	Alcantarilla de acceso.	m	2,5
-------	-------------------------	---	-----

3.6.5	Muro de boca.	Nº	2
-------	---------------	----	---

**Vialidad Interior y Vereda de Circulación**

La vialidad interior consistirá en la instalación de una capa de maicillo en toda el área destinada a acceso y estacionamiento vehicular. Ésta será de 3 cm. de espesor como mínimo y se dispondrá sobre terreno natural compactado.

Las veredas de circulación consistirán en la construcción de una vereda de circulación. Ésta será de 8 cm. de espesor en hormigón H-15, sobre una base compactada con pisón manual. Se considera en el acceso soleras perimetrales formando el patio de maniobras. Dichas soleras serán de hormigón prefabricado tipo "b".

3.6.6.	Carpeta de rodado terminación gravilla.	m <sup>2</sup>	12
--------	-----------------------------------------	----------------	----

3.6.7.	Vereda HCV e=8 cm.	m <sup>2</sup>	12
--------	--------------------	----------------	----

3.6.8.	Soleras tipo "b".	m	15
--------	-------------------	---	----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO IV**

**RED DE DISTRIBUCIÓN SECTOR VOIPIR**

Desde la Planta de Agua Potable nacerá la alimentación presurizada a la red de distribución del Sector Voipir. Esta se ejecutará en HDPE PEC100 PN10 en diámetros de 75 mm. y 110 mm. La longitud de red de distribución será de 12.713 m. e incluye tramos aéreos en Acero D=4" de 70 metros.

El presente Capítulo se refiere a obras de instalación de la red de distribución de agua potable. Las partidas que conforman el Capítulo IV son:

1. Movimiento de Tierras.
2. Suministro e Instalación de Cañerías y Piezas Especiales.
3. Cámaras de Válvulas y Obras Varias.

**4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales, las presentes E.T.E. e indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

Los trabajos de movimiento de tierras comprenden trabajos de despeje y replanteo, excavaciones en zanja y túnel, relleno y retiro de excedentes.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del Contrato.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Despeje y Replanteo de las Obras**

La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica. El Contratista deberá crear los puntos de referencia que estime necesarios, a partir de lo indicado en el Plano de Proyecto.

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto, a partir de los alineamientos planimétricos que allí se señalan.

El Contratista deberá crear los Puntos de Referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos. Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que adoptará las medidas que estime conveniente.

Los trabajos de despeje y replanteo para la construcción de la cañería son inherentes a la longitud de tendido de esta, cubiéndose por lo tanto, por metro lineal.

4.1.1.	Despeje del área y replanteo de las obras.	m	12.713
--------	--------------------------------------------	---	--------

**Excavaciones**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a las cañerías que contempla el Proyecto. Estos trabajos deben realizarse de acuerdo a las E.T.G. del Proyecto y a las presentes Especificaciones.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Dada la naturaleza del terreno y salvo que la Inspección Técnica levante esta exigencia, el Contratista deberá contemplar uso de entibaciones.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

Los últimos 0,10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

Cualquier modificación por interferencia no contemplada o discrepancias con lo observado en terreno, deberá ser resuelto por el Contratista en conjunto con la Inspección.

Todas las excavaciones se ejecutarán en zanja abierta, salvo en atravesos bajo las rutas de tuición de la Dirección de Vialidad, donde, si a juicio de la Inspección, el espesor de tierra entre la clave de la cañería y el nivel de terreno permite la excavación en túnel, éste se hará de las dimensiones adecuadas para efectuar en forma segura y correcta los trabajos de confección y nivelación de la cama de apoyo, instalación y prueba, y los rellenos compactados.

En el caso de desmoronamiento de los taludes, el Contratista deberá reponerlos por medio de capas compactadas hasta dejarlos en las mismas condiciones que se encontraban antes de iniciar las obras.

Las excavaciones para estructuras (cámaras de válvulas), en que se utilice moldaje exterior deberán tener un sobrecancho mínimo de 0,80 m. medido desde el paramento vertical exterior de la estructura, sobre el nivel de cimientos.

Las excavaciones cercanas a postes deberán realizarse en forma cuidadosa, siendo en este caso condición necesaria el afianzamiento de dichas estructuras.

Los sellos de excavaciones de las cañerías deberán ser recibidos por la Inspección Técnica. El material excavado no podrá depositarse a menos de 1.0 metro del borde de la excavación abierta.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del contrato.

4.1.2 Excavaciones de 0 a 2 m. sin agotamiento.

m<sup>3</sup>

8.900

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Cama de Apoyo**

La cañería irá apoyada en un relleno de arena compactada, del ancho de la excavación y de una altura de 0,10 m. La tubería deberá penetrar en el relleno un sexto de su diámetro exterior. La cama de apoyo estará formada por arena limpia, con no más de 10% de finos (pasa por malla A.S.T.M. N°200), compactada con placa vibrante de menos de 100 Kg de peso estático. Se exigirá una densidad relativa no menor del 75%.

4.1.3	Cama de apoyo.	m <sup>3</sup>	636
-------	----------------	----------------	-----

**Rellenos Compactados**

Los rellenos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G. y a los Esquemas de Zanja indicados en los Planos de Proyecto.

Se verificará el sello de excavaciones en forma visual y se exigirá un análisis del suelo con un Laboratorio de Mecánica de Suelos, de manera que, se pueda certificar una densidad de compactación que no sea inferior al 90% Proctor Estándar, salvo indicación en contra. Este sello deberá compactarse con compactador mecánico.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

La napa deberá mantenerse deprimida durante la faena de relleno y hasta que la secuencia de relleno haya sobrepasado el nivel original de ésta.

Se exigirá certificaciones de las densidades indicadas en Esquema de Zanja. Serán realizadas por un Laboratorio competente, y considerarán al menos dos análisis para cada tramo entre nudos. Los análisis se efectuarán en diferentes capas del relleno en distintos tramos de las excavaciones, incluso en el sello. Se entiende que cada análisis se efectuará en una sola capa u horizonte.

Los números de análisis indicados anteriormente son mínimos y el Inspector podrá pedir más ensayos si las circunstancias así lo exigen. El Inspector de la obra determinará si puede disminuirse el número de ensayos de compactación por causas especiales. Además, si los suelos no son cohesivos, se procederá a rellenar con suelos de empréstito de material adecuado, que reemplazará a los no cohesivos. No se procederá a la Recepción de las obras si no se ha cumplido con los requisitos anteriores.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado debido a la instalación de tuberías.

El ítem de relleno de excavación de material natural se cancelará una vez entregados los certificados de densidades y habilitados los caminos intervenidos. En caso que los caminos intervenidos correspondan a los incluidos en Proyecto Paralelismo y Atravesos Subterráneos, se cancelará una vez aprobadas la obras por el Inspector de la Dirección de Vialidad.

4.1.4	Rellenos compactados.	m <sup>3</sup>	8.188
-------	-----------------------	----------------	-------

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones se transportarán a botaderos aceptados por la Inspección Técnica.

El volumen de excedentes se ha estimado en un 10% del volumen excavado más el 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

4.1.5	Retiro y Transporte de Excedentes.	m <sup>3</sup>	2.047
-------	------------------------------------	----------------	-------

**4.2.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Las obras del presente Capítulo se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales que consulta el Proyecto.

El suministro, instalación y prueba de las cañerías deberán cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

En las longitudes a suministrar que se indican no se considera un porcentaje adicional por concepto de pérdidas, las cuales se incluirán como parte del precio unitario. Se incluye en la instalación la cama de arena para apoyo de la cañería, de acuerdo al Esquema de Zanja.

**Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. En general, la descarga y manipulación de los tubos de HDPE no presentan dificultades debido a su bajo peso. En todo caso, por ningún motivo los tubos ni los accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

Los tubos deben apilarse sobre maderos de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo en 1,5 metros, sobre los cuales se ubicarán los tubos en capas horizontales. Las cabezas de los tubos deben quedar alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior. El acopio debe efectuarse colocando las cañerías sobre una superficie plana sin estar en contacto con cargas puntuales.

4.2.1	Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	22.295
-------	------------------------------------------------------	----	--------

**Cañerías y Piezas Especiales de HDPE**

Se consulta el suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE (Polietileno de Alta Densidad) que contempla el Proyecto.

En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos de Proyecto, se supondrán válidas las siguientes normas:

- ISO 4427 Polyethylene (PE) Pipes For Water Supply – Specifications.
- ASTM D 638 Standard Test Method Tensile Properties of Plastics.
- ASTM D 1238 Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extension Plastometer.
- ASTM D 1248 Standard For Polyethylene Plastic Molding and Extrusion Materials.
- ASTM D 1693 Standard Test Method For Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- ASTM D 3350 Standard Specification for Polyethylene Plastic Pipe and Fitting materials.
- DIN 8074 High Density Polyethylene (HDPE) Pipes – Dimensions.
- DIN 8075 High density Polyethylene (HDPE) Pipes – General Quality Requirements – Testing.

Las cañerías serán certificadas por CESMEC u otro organismo debidamente autorizado. Las cañerías se suministrarán en rollos de 50 o 100 metros. El sistema de unión será del tipo "Unión por soldadura a tope con elementos calefactores", normalizado de acuerdo a norma DIN 16932.

El transporte, manipulación, almacenaje, colocación, inspección y pruebas, se efectuará de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Las tiras de cañería de HDPE deberán unirse mediante soldadura de tope, con equipo o elemento calefactor a una temperatura de soldadura de 220°C, de acuerdo al proceso establecido por la norma DIN 16932.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

La soldadura de tope deberá efectuarse preferentemente fuera de la zanja, si las condiciones lo permiten. No se permitirá dejar caer la cañería, piezas especiales o accesorios. Todas las materias extrañas deben ser retiradas del interior de la cañería.

La soldadura de la cañería se efectuará utilizando máquina soldadora de termofusión adecuada para el diámetro de la cañería. Para el resguardo de condiciones climáticas adversas, la soldadora será instalada en un recinto protegido y cerrado, de tal manera de permitir asegurar condiciones adecuadas de temperatura y vientos, para efectuar la soldadura por termofusión.

Para cortar las cañerías deberán utilizarse sierras de dientes finos, similares a las usadas para cortar fierro.

El corte se debe ejecutar a escuadra utilizando una plantilla de corte. Para soldar esta, tubería cortada, a otro tramo deberá rectificarse los extremos mediante cuchillos rectificadores, y soldar de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 16932.

Las uniones termofusionadas deberán certificarse a través de los reportes que entrega la máquina de termofusión.

Las partidas de este ítem son las siguientes:

4.2.2	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=75 mm	m	7.338
4.2.3	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=75 mm	m	7.338
4.2.4	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	5.305
4.2.5	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	5.305
4.2.6	Suministro e instalación de piezas especiales de HDPE.	Kg	41

**Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión hilo.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

4.2.7	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	70
4.2.8	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	70
4.2.9	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	182
4.2.10	Instalación y prueba piezas de Acero sin mecanismo.	kg	182

**Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

4.2.11	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.337
4.2.12	Instalación y prueba piezas de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.337

**Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto.

4.2.13	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	6
4.2.14	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	6
4.2.15	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	5
4.2.16	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	5

**Confección de Junturas**

La instalación de piezas especiales se pagará a través de la confección de juntas. Se entiende incluido todo material inherente a la ejecución de la junta.

4.2.17	Juntura HDPE Termofusión D=110 mm.	Nº	26
4.2.18	Juntura HDPE Termofusión D= 75 mm.	Nº	42
4.2.19	Juntura Soldar D=4"	Nº	4
4.2.20	Juntura Soldar D=3"	Nº	5
4.2.21	Juntura Brida D=100 mm.	Nº	50
4.2.22	Juntura Brida D=75 mm.	Nº	75

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

#### **4.3.- CAMARAS DE VALVULAS Y OBRAS VARIAS**

##### **Cámaras de Válvulas**

Las cámaras de válvula serán construidas en hormigón armado. La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G., las presentes Especificaciones y los Planos de Proyecto.

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.

4.3.1	Cámaras de válvulas tipo 1.	Nº	9
4.3.2	Cámaras de válvulas tipo 2.	Nº	1

##### **Machones de Anclaje Red de Distribución**

Se confeccionarán machones de afianzamiento en hormigón H-15 para las curvas y tees, en la ubicación indicada en el Plano de Proyecto. La geometría de dichos machones se indica en el detalle del citado Plano.

4.3.3	Machones de anclaje hormigón H-15.	Nº	53
-------	------------------------------------	----	----

##### **Desinfección de Cañerías**

Previo a la puesta en servicio de las redes, el Contratista deberá proceder a la desinfección de las cañerías, para lo cual se ceñirá estrictamente a las indicaciones dadas por la Inspección Técnica de Obra.

4.3.4	Desinfección de cañerías.	m.	12.713
-------	---------------------------	----	--------

##### **Arranques Domiciliarios**

Para la ejecución de los arranques domiciliarios, el Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en las presentes E.T.E. y Planos de Proyecto. Se consulta el suministro, transporte, colocación y prueba de arranques domiciliarios para cada vivienda que se encuentre frente a la red de distribución proyectada e individualizados en la Encuesta. Se incluyen los movimientos de tierra necesarios.

En los casos que el arranque cruce algún canal, la cañería de arranque se protegerá con cañería de Acero Galvanizado de 2 1/2" y longitud igual al ancho del canal más 1 metro. Así también cuando la tubería de arranque deba cruzar algún camino vecinal o ruta de vialidad, esta será protegida de la misma forma.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
	<p>Se incluye el movimiento de tierras para la ejecución completa del arranque, desde la matriz hasta la vivienda. La profundidad mínima a la cual se instalarán los arranques será de 0,70 m. En relación a los diámetros de los arranques el Contratista deberá ceñirse estrictamente al Cuadro de Arranques y Medidores que se incluye en Planos de Proyecto.</p> <p>Se debe considerar la materialidad de HDPE PE100 PN10 o PN16 si comercialmente no se encuentra la tubería de PN10 y desde el collar de arranque hasta el medidor. Desde el medidor hasta la vivienda se considera HDPE PN100 PN10.</p>		
4.3.5	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=25 mm.	Nº	74
4.3.6	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=25 mm.	Nº	74
4.3.7	Suministro, instalación y prueba arranque D=25 mm (L <sub>m</sub> =19,3 m)	Nº	74
4.3.8	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=32 mm.	Nº	162
4.3.9	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=32 mm.	Nº	162
4.3.10	Suministro, instalación y prueba arranque D=32 mm (L <sub>m</sub> =92,4 m)	Nº	162
4.3.11	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=40 mm.	Nº	77
4.3.12	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=40 mm.	Nº	77
4.3.13	Suministro, instalación y prueba arranque D=40 mm (L <sub>m</sub> =314,2 m)	Nº	77
4.3.14	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=50 mm.	Nº	3
4.3.15	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=50 mm.	Nº	3
4.3.16	Suministro, instalación y prueba arranque D=50 mm (L <sub>m</sub> =535,5 m)	Nº	3
4.3.17	Suministro y transporte de medidor D=19 mm. y nicho.	Nº	316
4.3.18	Instalación y prueba de medidor D=19 mm. y nicho.	Nº	316
4.3.19	Suministro e instalación de fuentón y atril.	Nº	316

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO V**

**PLANTA ELEVADORA RAYENCO CALFUTUE**

El presente Capítulo se refiere a las obras de construcción de la Planta Elevadora Rayenco Calfutué que se ubicará en el Kilómetro 7,505 de la Ruta 69C095 Bandedjón Oriente.

**5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco. Las partidas del movimiento de tierras, están desglosadas en los siguientes componentes:

- Replanteo
- Excavación general fundaciones
- Relleno de excavación compactado
- Retiro y transporte de excedentes

**Replanteo de las Obras y Nivelación**

Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 14 de 33.

El Contratista deberá nivelar topográficamente toda el área que abarquen las obras, para lo cual deberá crear además los puntos de referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Projectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

5.1.1	Replanteo de las obras.	GL	1
5.1.2	Nivelación.	GL	1

**Excavación**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a la totalidad de obras civiles contempladas dentro de la Planta Elevadora.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de las cañerías debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos de Proyecto. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

El Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las faenas de excavación. La Inspección Técnica revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista. Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones. En el caso del dren las aguas serán devueltas al estero.

En todos los casos en que no se encuentre roca, los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726) según corresponda.

El sello de fundación deberá ser recibido por un Mecánico de Suelos.

5.1.3	Excavación general.	m <sup>3</sup>	70
-------	---------------------	----------------	----

**Rellenos Compactados**

Los rellenos entre el paramento externo de las estructuras y el borde de excavación, así como el relleno para cañerías, se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación. El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado por las obras civiles y cañerías.

5.1.4	Relleno de excavación compactado.	m <sup>3</sup>	50
-------	-----------------------------------	----------------	----

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones serán llevados a un botadero autorizado por la ITO.

5.1.5	Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	30
-------	------------------------------------	----------------	----

**5.2.- CONSTRUCCION OBRAS CIVILES**

Las obras civiles contempladas en este ítem están referidas netamente a la Planta Elevadora y Cámara de Válvulas de Descarga. Los hormigones deben cumplir con las E.T.G. y las Normas respectivas, en cuanto a materiales, dosificación, colocación, compactación y curado.

Las faenas de la obras civiles deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco. Las partidas de la obras civiles, están desglosadas en los siguientes componentes:

- Hormigón H-5 emplantillados
- Hormigón H-30 estructura
- Fierro redondo en barras calidad A44-28H
- Moldaje circular
- Escalines
- Tapas metálicas
- Ventilación

**Hormigón H-5 Emplantillados**

Previo a la construcción del pozo de la sentina, se confeccionará un emplantillado de apoyo de la estructura de el espesor indicado en el Plano de Proyecto, con hormigón clase H-5 (resistencia a la compresión=50 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días). La cubicación incluye un 5% de pérdidas.

5.2.1	Hormigón H-5 emplantillados.	m <sup>3</sup>	1
-------	------------------------------	----------------	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
<b><u>Hormigón H-30 Estructura</u></b>			
<p>Se usará hormigón Clase H-30 en la estructura (resistencia compresión=300 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días), para la confección de las losas y muros, tal como se indica en el Plano de Proyecto.</p> <p>La confección del hormigón considera el agregado de aditivo impermeabilizante del tipo SIKA-1 o similar. La cubicación del hormigón incluye un 5% de pérdidas.</p>			
5.2.2	Hormigón H-30 estructuras.	m <sup>3</sup>	30
<b><u>Hormigón H-15 Rellenos</u></b>			
<p>Se utilizará hormigón clase H-15 en las estructuras (resistencia a la compresión=150 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días), para la confección del relleno interior de la sentina, tal como se indica en el Plano de Proyecto. Este relleno tiene la finalidad de producir conicidad dentro del pozo para que se puedan concentrar los sólidos decantados, de este modo el lodo acumulado en el tiempo se extraerá por medio de una bomba portátil.</p> <p>Los paramentos interiores de las estructuras deben quedar totalmente lisos y a entera satisfacción de la I.T.O. La cubicación del hormigón incluye un 5% de pérdidas.</p>			
5.2.3	Hormigón H-15 relleno interior sentina.	m <sup>3</sup>	2
<b><u>Fierro Redondo en Barras</u></b>			
<p>El Fierro redondo en barras será de la calidad A44-28H, con resaltes para barras de diámetro igual o superior a 8 mm. Se instalará en la losa inferior.</p> <p>La Inspección Técnica se reserva el derecho de rechazar el uso de Fierro cuya calidad o procedencia le parezca dudosa. La dobladura de las barras deberá hacerse en frío, teniendo presente que no queden secciones debilitadas por coincidencia de muchos de ellos.</p> <p>La longitud de los ganchos, traslapos, espesor de hormigón sobre las armaduras, etc. deberá, en lo que no sea contrario a los Planos de Proyecto, cumplir con la Norma I.N.N. respectiva.</p> <p>Se incluye además del suministro, la dobladura en frío, la colocación y amarras de alambre negro. La cubicación comprende un 5% de exceso por despuntes.</p>			
5.2.4	Fierro redondo en barras calidad A44-28H.	Kg	1.097

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Moldaje**

Serán de madera, de primera calidad o bien metálicos, de las dimensiones en uso, y se tomarán las precauciones necesarias para obtener los espesores indicados en los planos.

No deberán extraerse los moldajes de los muros antes de tres días de transcurrido el hormigonado y 7 días en el caso de las losas.

5.2.5	Moldaje plano.	m <sup>2</sup>	20
5.2.6	Moldaje cilíndrico.	m <sup>2</sup>	70

**Elementos Metálicos**

Se contempla escalines de seguridad en interior del pozo de bombeo. Serán fabricados en Acero A37-24S galvanizado en caliente de acuerdo al detalle indicado en los Planos de Proyecto.

Se consulta tapas de palastro de acero con pomeles y candado, de 6 mm. de espesor fabricadas según las dimensiones indicadas en el Plano.

Se consulta una ventilación para la cámara de válvulas. Estas serán de cañería de Acero Galvanizado tal como se indica en el Plano.

Se consulta soportes metálicos para válvula y tubería al interior de la Planta Reelevadora. Este será confeccionado y montado tal como se indica en el Plano de Proyecto.

5.2.7	Escalines.	Nº	17
5.2.8	Tapas metálicas Planta Elevadora (incluye marco).	Nº	3
5.2.9	Tapas metálicas Cámara de Válvulas (incluye marco).	Nº	1
5.2.10	Ventilación.	Nº	1
5.2.11	Soporte metálico para válvula.	Nº	1
5.2.12	Soporte metálico para tubería.	Nº	1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### 5.3.- INTERCONEXIONES HIDRAULICAS

#### Bomba Sumergible

Para el pozo de bombeo se suministrarán dos bombas de pozo profundo, una quedará instalada y la otra de reserva. El fabricante o representante, deberá participar en el suministro, montaje y puesta en marcha de la bomba suministrada.

Esto incluye las visitas de supervisión en terreno de la instalación y montaje, la ejecución y supervisión de la puesta en marcha del equipo.

La bomba se instalará de acuerdo a las instrucciones dadas por el fabricante y la profundidad de instalación se realizará según los planos de proyecto. Esta bomba impulsará el agua hacia el recinto de estanque.

Las características de la bomba de pozo profundo son las siguientes:

- Marca : KSB
- Modelo : U150-9/15 + UMA 150E 7/21
- Caudal : 2,6 lt/s
- Presión manométrica : 172,0 m.c.a.
- Potencia : 10 HP.

Dentro de las tareas de puesta en servicio del equipo, se deberá realizar la verificación de la capacidad de extracción de agua del sistema de bombeo, a fin de verificar la correcta ejecución y que esta cumpla con el caudal requerido por el proyecto.

Luego de la validación del montaje y puesta en marcha del equipo, deberá emitirse un informe escrito de las condiciones finales, estableciendo que dadas las condiciones de instalación y la supervisión realizadas, no existen razones para que el equipo no opere conforme a las especificaciones de fábrica.

El transporte de los equipos desde las bodegas del fabricante hasta el lugar de la obra es de responsabilidad del Contratista.

El Contratista podrá proponer otro equipo de bombeo sumergible que sea técnicamente equivalente y que cuente con el Visto Bueno de la Inspección Técnica de Obra.

5.3.1	Suministro Bomba sumergible KSB S100D4/24	Nº	2
5.3.2	Instalación bomba sumergible.	Nº	1
5.3.3	Soporte metálico bomba.	Nº	2
5.3.4	Suministro bomba de achique portátil.	Nº	1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. Por ningún motivo tubos y accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta. Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

5.3.5	Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	643
-------	------------------------------------------------------	----	-----

### **Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión hilo. Para la impulsión vertical (interior de sondaje), se suministrará cañería de Acero Galvanizado con hilo exterior que se unirá con cople de acero Hi-Hi (hilo interior) de acuerdo a las indicaciones de las E.T.G.

5.3.6	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	6
5.3.7	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	6
5.3.8	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=3" Schedule 40.	m	3
5.3.9	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=3" Schedule 40.	m	3
5.3.10	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	40
5.3.11	Instalación y prueba piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	40

### **Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 14 de 33.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
5.3.12	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	252
5.3.13	Montaje y prueba piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	252
<p><b><u>Piezas Especiales Con Mecanismo</u></b></p> <p>Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 14 de 33.</p> <p>La instalación de piezas especiales queda incluida en la instalación de las piezas especiales. Se entiende incluido todo material que sea necesario para ejecutar la junta. Las interconexiones del sistema de filtros se consideran dentro de la instalación de éstos.</p>			
5.3.14	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=50 mm.	Nº	1
5.3.15	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	1
5.3.16	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=75 mm.	Nº	1
5.3.17	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	1
5.3.18	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=100 mm.	Nº	1
5.3.19	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
5.3.20	Suministro válvula de retención doble clapeta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
5.3.21	Montaje y prueba válvula de retención F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
5.3.22	Suministro válvula ventosa trifuncional B D=50 mm.	Nº	1
5.3.23	Montaje y prueba válvula ventosa trifuncional B D=50 mm.	Nº	1
5.3.24	Suministro válvula de flotador B D=100 mm.	Nº	1
5.3.25	Montaje y prueba válvula de flotador B D=100 mm.	Nº	1
<p><b><u>Machones de Anclaje</u></b></p> <p>Se confeccionarán machones de afianzamiento en hormigón H-15 para las piezas ubicadas al interior de la Cámara de Válvulas de Descarga, según lo indicado en el Plano de Proyecto 14 de 33.</p>			
5.3.26	Machones de anclaje hormigón H-15.	Nº	3

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO VI**

**CAÑERÍA DE IMPULSIÓN RAYENCO CALFUTUE**

El presente Capítulo se refiere a las obras de construcción de la cañería de impulsión desde la Planta Elevadora hasta el Recinto de Estanque Rayenco Calfutué. La longitud total a construir será de 3.114 metros que se desarrollarán en HDPE PE100 PN20 D=110 mm. Considera desagües junto a la Planta Elevadora y cuatro ventosas.

**6.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

Los trabajos de movimiento de tierras comprenden trabajos de despeje del área, replanteo de las obras, excavación en zanja, conformación camino de acceso, relleno de zanjas y retiro de excedentes. También incluye las faenas de movimiento de tierras para los atravesos de cauces.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del Contrato.

**Despeje del Área y Replanteo de las Obras**

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica.

Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en el Plano 14 de 33 a partir de los alineamientos planimétricos que allí se señalan.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

El Contratista deberá referir el replanteo al sistema de coordenadas del Proyecto y deberá crear los puntos de referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indica en los Plano 1 de 33.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista.

Los trabajos de despeje y replanteo para la construcción de la cañería de impulsión son inherentes a la longitud de tendido de estas, cubicándose por lo tanto, por metro lineal.

6.1.1	Despeje del área.	m	3.114
6.1.2	Replanteo de las obras.	m	3.114

**Excavaciones**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a la cañería de impulsión. Estos trabajos deben realizarse de acuerdo al Capítulo 3.- de las E.T.G. del Proyecto y a las presentes Especificaciones. Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos.

Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de la cañería debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

En caso de requerirse, el Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las faenas de excavación, para lo cual se ceñirá a lo establecido en las E.T.G. La Inspección Técnica revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista.

Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones. Por otra parte, los sistemas de agotamiento deberán contar con un grupo electrógeno de emergencia a fin de evitar que un corte de suministro eléctrico pueda significar un ascenso brusco del nivel freático.

Como antecedente meramente referencial, se supondrá que entre 0 y 2 m. no es necesario considerar agotamiento, salvo el sector donde además se debe construir el camino de acceso a la Planta de Agua Potable.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado. Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

Las excavaciones cercanas a postes deberán realizarse en forma cuidadosa, siendo en este caso condición necesaria el afianzamiento de dichas estructuras.

Todas las excavaciones que correspondan a fundaciones de estructuras de hormigón deberán realizarse en seco, excepto cuando la Inspección Técnica levante esta exigencia, si a su criterio, las condiciones particulares de la obra así lo permiten.

Los sellos de excavaciones de las cañerías deberán ser recibidas por la Inspección Técnica.

El material excavado no podrá depositarse a menos de 1.0 metro del borde de la excavación abierta.

6.1.3	Excavación en zanja de 0 a 2 m. en terreno duro, sin agotamiento.	m <sup>3</sup>	2.429
-------	-------------------------------------------------------------------	----------------	-------

**Cama de Apoyo**

La cañería irá apoyada en un relleno de arena compactada, del ancho de la excavación y de una altura de 0,10 m. La tubería deberá penetrar en el relleno un sexto de su diámetro exterior. La cama de apoyo estará formada por arena limpia, con no más de 10% de finos (pasa por malla A.S.T.M. N°200), compactada con placa vibrante de menos de 100 Kg de peso estático. Se exigirá una densidad relativa no menor del 75%.

6.1.4.	Cama de apoyo.	m <sup>3</sup>	311
--------	----------------	----------------	-----

**Rellenos Compactados Cañería**

Los rellenos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G. y al Esquema de Zanja indicado en el Plano de Proyecto 1 de 33.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente al inicio de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación.

El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado debido a la instalación de tuberías y cama de arena.

El ítem de relleno de excavación de material natural se cancelará una vez entregados los certificados de densidades y habilitados los caminos intervenidos. En caso que los caminos intervenidos correspondan a los incluidos en Proyecto Paralelismo y Atravesos Subterráneos, se cancelará una vez aprobadas la obras por el Inspector de la Dirección de Vialidad.

6.1.5	Relleno de excavación en zanja compactado.	m <sup>3</sup>	2.093
-------	--------------------------------------------	----------------	-------

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones se transportarán a botaderos aceptados por la Inspección Técnica. El volumen de excedentes se ha estimado en un 10% del volumen excavado más el 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

6.1.6	Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	270
-------	------------------------------------	----------------	-----

**6.2.- SUMINISTRO E INSTALACION DE CAÑERIAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Las obras del presente acápite se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE, Acero y Fierro Fundido que consulta el Proyecto.

El suministro, instalación y prueba de las cañerías deberán cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto. Se incluye en la instalación la cama de arena para apoyo de la cañería, de acuerdo a Esquema de Zanja que se detalla en Plano de Proyecto 1 de 33.

**Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto. Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

En general, la descarga y manipulación de los tubos de HDPE no presentan dificultades debido a su bajo peso. Por ningún motivo los tubos ni los accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta. Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

Los tubos deben apilarse sobre maderos de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo en 1,5 metros, sobre los cuales se ubicarán los tubos en capas horizontales. Las cabezas de los tubos deben quedar alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior. El acopio debe efectuarse colocando las cañerías sobre una superficie plana sin estar en contacto con cargas puntuales.

6.2.1. Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	12.601
-------------------------------------------------------------	----	--------

**Cañerías y Piezas Especiales de HDPE**

Se consulta el suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE (Polietileno de Alta Densidad) que contempla el Proyecto.

En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos de Proyecto, se supondrán válidas las siguientes normas:

- ISO 4427 Polyethylene (PE) Pipes For Water Supply – Specifications.
- ASTM D 638 Standard Test Method Tensile Properties of Plastics.
- ASTM D 1238 Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extension Plastometer.
- ASTM D 1248 Standard For Polyethylene Plastic Molding and Extrusion Materials.
- ASTM D 1693 Standard Test Method For Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- ASTM D 3350 Standard Specification for Polyethylene Plastic Pipe and Fitting materials.
- DIN 8074 High Density Polyethylene (HDPE) Pipes – Dimensions.
- DIN 8075 High density Polyethylene (HDPE) Pipes – General Quality Requirements – Testing.

Las cañerías serán certificadas por CESMEC u otro organismo debidamente autorizado. Las cañerías se suministrarán en rollos de 50 o 100 metros. El sistema de unión será del tipo "Unión por soldadura a tope con elementos calefactores", normalizado de acuerdo a norma DIN 16932.

El transporte, manipulación, almacenaje, colocación, inspección y pruebas, se efectuará de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Las tiras de cañería de HDPE deberán unirse mediante soldadura de tope, con equipo o elemento calefactor a una temperatura de soldadura de 220°C, de acuerdo al proceso establecido por la norma DIN 16932.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

La soldadura de tope deberá efectuarse preferentemente fuera de la zanja, si las condiciones lo permiten. No se permitirá dejar caer la cañería, piezas especiales o accesorios. Todas las materias extrañas deben ser retiradas del interior de la cañería.

La soldadura de la cañería se efectuará utilizando máquina soldadora de termofusión adecuada para el diámetro de la cañería. Para el resguardo de condiciones climáticas adversas, la soldadora será instalada en un recinto protegido y cerrado, de tal manera de permitir asegurar condiciones adecuadas de temperatura y vientos, para efectuar la soldadura por termofusión.

Para cortar las cañerías deberán utilizarse sierras de dientes finos, similares a las usadas para cortar fierro.

El corte se debe ejecutar a escuadra utilizando una plantilla de corte. Para soldar esta, tubería cortada, a otro tramo deberá rectificarse los extremos mediante cuchillos rectificadores, y soldar de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 16932.

Las uniones termofusionadas deberán certificarse a través de los reportes que entrega la máquina de termofusión.

Las partidas de este ítem son las siguientes:

6.2.2	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN20 D=110 mm	m	3.114
6.2.3	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN20 D=110 mm	m	3.114
6.2.4	Suministro e instalación de piezas especiales de HDPE.	Kg	7

#### **Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

6.2.5	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	337
6.2.6	Instalación y prueba piezas de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	337

#### **Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto.

6.2.7	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	4
6.2.8	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=50 mm.	Nº	4

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

6.2.9	Suministro ventosa trifuncional F.Fdo. B D=50 mm.	Nº	4
6.2.10	Instalación y prueba ventosa trifuncional F.Fdo. B D=50 mm.	Nº	4

### **Confección de Junturas**

La instalación de piezas especiales se pagará a través de la confección de juntas. Se entiende incluido todo material inherente a la ejecución de la junta.

6.2.11	Juntura HDPE Termofusión D=110 mm.	Nº	17
6.2.12	Juntura Brida D=100 mm.	Nº	27
6.2.13	Juntura Brida D=50 mm.	Nº	8

## **6.3.- CAMARAS DE VALVULAS Y OBRAS VARIAS**

### **Cámaras de Válvulas**

Las cámaras de válvula serán construidas en hormigón armado. La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G., las presentes Especificaciones y los Planos de Proyecto.

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.

6.3.1.	Cámaras de válvulas tipo 1.	Nº	4
--------	-----------------------------	----	---

### **Machones de Anclaje Cañería de Impulsión**

Se confeccionarán machones de afianzamiento en hormigón H-15 para las curvas y tees, en la ubicación indicada en el Plano 14 de 33. La geometría de dichos machones se indica en el detalle del citado Plano.

6.3.2	Machones de anclaje hormigón H-15.	Nº	10
-------	------------------------------------	----	----

### **Desinfección de Cañerías**

Previo a la puesta en servicio de las redes, el Contratista deberá proceder a la desinfección de las cañerías, para lo cual se ceñirá estrictamente a las indicaciones dadas por la Inspección Técnica de Obra.

6.3.3	Desinfección de cañerías.	m.	3.114
-------	---------------------------	----	-------

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

## **CAPITULO VII**

### **RECINTO DE ESTANQUE RAYENCO CALFUTUE**

El Recinto de Estanque Rayenco Calfutué se ubicará en el faldeo de cerro ubicado hacia el Oriente de la parte alta de la localidad. Se accede a través de la Ruta 69C095. La cota de explanada del estanque será la 468,0 m. La construcción de las obras del Recinto de Estanque se subdividen en:

1. Movimiento de Tierras.
2. Construcción de Obras Civiles Estanque.
3. Interconexiones Hidráulicas y Equipos.
4. Urbanización y Obras Varias.

#### **7.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco. Las partidas del movimiento de tierras, están desglosadas en los siguientes componentes:

- Despeje y replanteo
- Excavación general fundaciones
- Relleno y conformación de explanada
- Retiro y transporte de excedentes

El Contratista una vez realizada la excavación de la fundación del estanque de regulación, deberá realizar a su costo un estudio de Mecánica de Suelos que sea firmado por un profesional del área y que cuente con ensayos realizados por un laboratorio autorizado.

Ello a fin de confirmar que el suelo cumple con lo establecido para la estructura de estanque de agua potable recomendado. Si producto de este estudio se recomienda e indica un mejoramiento bajo la fundación distinto al contemplado, el Contratista a su cargo efectuará dicho mejoramiento.

La Inspección Técnica de Obra no dará el Visto Bueno a la ejecución de las obras civiles sin la Recepción de Sello de Fundación firmada por el Mecánico de Suelos.

#### **Despeje del Área**

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. Se consideran como obras de despeje de área la extracción de arbustos así como de árboles que interfieran directamente con las obras proyectadas, lo cual será visado por el I.T.O.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se considera además un escarpe de toda la capa vegetal considerada por lo menos de 0.20 cm. La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica.

7.1.1	Despeje del área (Recinto de Estanque).	m <sup>2</sup>	150
-------	-----------------------------------------	----------------	-----

**Replanteo de las Obras y Nivelación**

Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto. El Contratista deberá nivelar topográficamente toda el área que abarquen las obras, para lo cual deberá crear además los puntos de referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

7.1.2	Replanteo de las obras.	m <sup>2</sup>	150
-------	-------------------------	----------------	-----

7.1.3	Nivelación.	GL	1
-------	-------------	----	---

**Excavación**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a la totalidad de obras civiles contempladas dentro del Recinto de Estanque. Entran en este concepto la excavación en corte y fundaciones del estanque y de las cámaras de válvula y guardamedidor.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Se debe procurar no alterar el sello natural. El nivel de apoyo de las cañerías debe librarse de todo material que no sea adecuado, como suelos finos blandos, que deben ser necesariamente reemplazados.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos de Proyecto. La excavación deberá llegar hasta los niveles que se definen en el Plano de Proyecto 22 de 33.

El Contratista deberá proveer los medios necesarios para el agotamiento de las faenas de excavación. La Inspección Técnica revisará y dará su visto bueno al método de agotamiento que proponga el Contratista. Especial atención se pondrá en el punto de descarga de las aguas provenientes de las excavaciones.

En todos los casos en que no se encuentre roca, los últimos 0.10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente a fin de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

7.1.4	Excavación general explanada cota 468,0 m.	m <sup>3</sup>	80
7.1.5	Excavación general construcción de estanque y cámaras.	m <sup>3</sup>	80

### **Mejoramiento de Suelos y Rellenos Compactados**

El mejoramiento de suelos y los rellenos entre el paramento externo de las estructuras y el borde de excavación, así como el relleno para cañerías, se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

Los materiales se depositarán en capas horizontales, que abarquen toda la extensión del sector por recubrir. Se descargarán y esparcirán evitando su segregación. El avance deberá ser parejo, de modo que no se produzcan desniveles superiores a 0.50 m. entre sectores contiguos.

El material adecuado para la conformación de la explanada, deberá provenir de una zona de empréstito autorizada por al I.T.O., para lo cual el Contratista deberá entregar los antecedentes geotécnicos que demuestren las propiedades requeridas para este fin.

La ubicación, los límites y la profundidad de los pozos de empréstitos serán propuestos por el Contratista y aprobados por la I.T.O., después de haberse cerciorado de la calidad de los materiales.

El Contratista deberá realizar por su cuenta y a su propio cargo las negociaciones para adquirir los derechos, permisos y autorizaciones para la excavación de los pozos de empréstitos, realizar el escarpe de los terrenos, adquirir derechos de vías y tomar todas las medidas necesarias para una explotación eficiente y segura del material de empréstito.

Como material de relleno para el mejoramiento de suelos se podrá utilizar cualquier suelo de procedencia local que cumpla con lo siguiente:

- Tamaño máximo: 6"
- Porcentaje de finos (pasa la malla N°200 ASTM): <10%
- Grado de compactación: 95% del Proctor Modificado

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Limpio de vegetales y basuras
- Limpio de escombros

Los rellenos deben ser construidos de acuerdo con las alineaciones, perfiles y cotas indicadas en los Planos del Proyecto. Debe emplearse el material adecuado proveniente del lugar de empréstito autorizado y que cumpla lo indicado en el acápite anterior.

Los rellenos se deben construir con el material incorporado en capas horizontales, en todo el ancho del perfil y en longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación. El Contratista debe presentar a la I.T.O. la metodología, maquinarias y equipos, con los cuales construirá el terraplén antes de iniciar la obra.

La construcción del terraplén por capas uniformes debe partir desde los puntos de menor cota del perfil transversal y proceder por capas horizontales supuestas hasta alcanzar todo el ancho del terraplén. El espesor de las capas a compactar, no podrá exceder de 0,25 metros (suelto). Cada capa a compactar debe tener la humedad lo más cercana posible a la humedad óptima del material.

Los equipos deben ser los adecuados para producir la compactación requerida. Como mínimo se utilizará rodillo vibratorio de peso estático no inferior a 6 toneladas y el grado de compactación deberá llegar a 95% del Proctor Modificado o bien 75% de la Densidad Relativa. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas; esto se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad del ancho de la unidad compactadora.

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado por las obras civiles y cañerías.

7.1.6. Mejoramiento de suelos.	m <sup>3</sup>	50
7.1.7. Rellenos lateral natural estanque y cámaras.	m <sup>3</sup>	30
7.1.8. Relleno de excavación en zanja.	m <sup>3</sup>	10

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones serán íntegramente llevados a un botadero autorizado por la ITO. Se considera un 10% como efecto de esponjamiento.

7.1.9 Retiro y transporte de excedentes.	m <sup>3</sup>	120
------------------------------------------	----------------	-----

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

## 7.2.- **CONSTRUCCION OBRAS CIVILES ESTANQUE**

Las obras civiles contempladas en este ítem están referidas netamente a las siguientes estructuras:

- **Estanque de Agua Potable.**
- **Cámara de Válvulas.**
- **Cámara Guardamedidor.**

El estanque se ejecutará según los Planos de Proyecto y en lo que no se contraponga a ellos con el juego de Planos "**Proyecto Estructural Estanque Semienterrado V=100 m<sup>3</sup>**" de AGUAS ANDINAS (Diciembre de 2010) visado y aprobado por el IDIEM de la Universidad de Chile.

Los hormigones deben cumplir con las E.T.G. y las Normas respectivas, en cuanto a materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Las faenas de las obras civiles deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto, las presentes E.T.E. y a las indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica. El Contratista deberá arbitrar las medidas que le permitan construir las obras en seco.

### **Hormigones**

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y "**Proyecto Estructural Estanque Semienterrado V=100 m<sup>3</sup>**" de AGUAS ANDINAS (Diciembre de 2010)" visado y aprobado por el IDIEM de la Universidad de Chile, así como las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado.

Se utilizará hormigón clase H-30 (resistencia a la compresión=300 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días). El emplantillado será de un espesor de 0.10 m. y calidad H-5.

La consistencia deberá ser medida frecuentemente por medio de pruebas de asentamiento del Cono de Abrams. Además será de cargo del Contratista los ensayos de resistencia mediante probeta cúbica a los 28 días, según Norma. Se consulta los siguientes ensayos:

- Una probeta al hormigonar la losa de fondo del estanque.
- Una probeta al hormigonar los muros del estanque.
- Una probeta al hormigonar la losa de techo del estanque.

Los ensayos serán realizados por un laboratorio reconocido y aprobado previamente por la I.T.O. No se considera estuco.

Los paramentos de las estructuras (a la vista) deben quedar totalmente lisos y a entera satisfacción de la I.T.O.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Antes de hormigonar las partes que son atravesadas por cañerías u otros insertos, deberá colocarse en su posición exacta estos elementos. Estas piezas deberán estar completamente limpias.

La cubicación del hormigón incluye un 5% de pérdidas.

7.2.1	Hormigón H-5 emplantillados.	m <sup>3</sup>	3
7.2.2	Hormigón H-30 estructuras.	m <sup>3</sup>	40

### **Armaduras**

El fierro redondo en barras será de la calidad A44-28H (cámaras) y A63-42H (estanque), con resaltes para barras de diámetro igual o superior a 8 mm. La Inspección Técnica se reserva el derecho de rechazar el uso de Fierro cuya calidad o procedencia le parezca dudosa. La dobladura de las barras deberá hacerse en frío, teniendo presente que no queden secciones debilitadas por coincidencia de muchos de ellos.

La longitud de los ganchos, traslapos, espesor de hormigón sobre las armaduras, etc. deberá, en lo que no sea contrario a los Planos de Proyecto, cumplir con la Norma I.N.N. respectiva.

Se incluye además del suministro, la dobladura en frío, la colocación y amarras de alambre negro.

7.2.3	Armaduras Acero A63-42H (Según Detalle Planos AGUAS ANDINAS).	kg	4.752
7.2.4	Armaduras Acero A44-28H (Cámaras de Válvulas y Guardamedidor).	kg	320

### **Moldajes**

Serán de madera de primera calidad, o bien metálicos, de las dimensiones en uso, y se tomarán las precauciones necesarias para obtener los espesores indicados en los Planos.

No deberán extraerse los moldajes de los muros antes de 3 días de transcurrido el hormigonado y 7 días en el caso de las losas.

Los moldajes serán de tal calidad que permitan una adecuada terminación a la vista, por cuanto no se considera estuco posterior en muros y losas.

7.2.5	Moldaje plano (estanque).	m <sup>2</sup>	26
7.2.6	Moldaje cilíndrico estanque.	m <sup>2</sup>	160
7.2.7	Moldaje plano cámaras de válvula y guardamedidor.	m <sup>2</sup>	35

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
<b><u>Capa Aisladora</u></b>			
Estará constituida por ripio de 2 a 3 cm. lavado y empapado en lechada de cemento de 10 sacos/m <sup>3</sup> en toda la superficie de la cubierta del estanque.			
7.2.8	Capa aisladora.	m <sup>3</sup>	4
<b><u>Barbacanas de Desagüe</u></b>			
Estarán constituidas por cañerías de PVC Clase 4 de diámetro D=50 mm. colocadas en todo el perímetro de la losa superior.			
7.2.9	Barbacanas de desagüe.	Nº	28
<b><u>Elementos Metálicos Estanque</u></b>			
Se consulta la ejecución en Acero A37-24ES cincado en caliente de escalera, tapa y ventilación para el estanque, de acuerdo al detalle indicado en Planos AGUAS ANDINAS. En el caso de las cámaras de válvula y guardamedidor se consulta escalines para acceder al interior y tapas construidas en estructura de Acero A37-24 ES.			
La cubicación incluye suministro, transporte a obra, transporte interno e instalación.			
7.2.10	Escalera estanque (interior y exterior).	kg	152
7.2.11	Tapa estanque.	kg	72
7.2.12	Ventilación estanque.	kg	24
7.2.13	Escalines cámaras de válvula y guardamedidor.	kg	6
7.2.14	Tapa cámara de válvulas.	kg	150
7.2.15	Tapa cámara guardamedidor.	kg	35
<b><u>Pintura</u></b>			
Se pintará todo el exterior del estanque hasta 0,10 m. bajo el nivel definitivo de terreno. Se contemplan dos manos de pintura látex vinílico color blanco, incluido el logo del GOBIERNO REGIONAL DE LA ARAUCANIA en una dimensión no inferior de 6 m <sup>2</sup> y de acuerdo al diseño que entregará la Inspección Técnica de Obra.			
7.2.16	Pintura.	m <sup>2</sup>	50

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Llenado de Prueba**

Se realizará un llenado de prueba para garantizar la buena confección del estanque. Esta se realizará en forma previa al relleno alrededor de los muros, y deberá comprobarse la estanqueidad de éste.

El procedimiento de llenado de prueba se realizará de acuerdo al Anexo "Especificaciones Técnicas Proyecto Estructural Estanque V=100 m<sup>3</sup>" del juego de Planos Tipo de AGUAS ANDINAS.

7.2.17 Llenado de prueba.	GL	1
---------------------------	----	---

### **Tubo Piezométrico**

Consiste en una cañería de acero galvanizado D=1", que nace de la cañería de matriz de alimentación a la salida del estanque. Se incluye el arranque, piezas especiales y anclaje. El detalle de instalación se indica en el Plano de Proyecto.

7.2.18 Tubo piezométrico D=1"	GL	1
-------------------------------	----	---

## **7.3.- INTERCONEXIONES HIDRAULICAS**

Las obras del presente acápite se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero y Fierro Fundido que considera el Recinto de Estanque. Las obras se desarrollarán de acuerdo al trazado y elevaciones que se indican en el Plano de Proyecto 22 de 33 y las presentes Especificaciones Técnicas Especiales.

### **Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. Por ningún motivo tubos y accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta.

Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

7.3.1 Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	1.672
------------------------------------------------------------	----	-------

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión soldar.

7.3.2	Suministro Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	36
7.3.3	Montaje y prueba Cañería Acero Galvanizado D=4" Schedule 40.	m	36
7.3.4	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	47
7.3.5	Instalación y prueba piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	47

### **Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 22 de 33.

7.3.6	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	807
7.3.7	Montaje y prueba piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	807

### **Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto 22 de 33. La instalación de piezas especiales queda incluida en la instalación de las piezas especiales. Se entiende incluido todo material que sea necesario para ejecutar la junta.

7.3.8	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB cierre elastomérico D=100 mm.Nº		4
7.3.9	Montaje y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	4
7.3.10	Suministro macromedidor mecánico F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
7.3.11	Transporte y montaje macromedidor mecánico F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
7.3.12	Suministro válvula de flotador F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

7.3.13	Instalación y prueba válvula de flotador F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	1
--------	--------------------------------------------------------------	----	---

#### **7.4.- URBANIZACION Y OBRAS VARIAS**

##### **Cerco**

Se considera cercar todo el perímetro del terreno del Comité APR Voipir. El cerco se construirá con pilares de acero con un perfil de 100 x 100 x 4 mm. y de 2,1 metros de altura libre e irán instalados cada 2,5 m. de distancia. Los pilares irán enterrados en un dado de hormigón 170 kg/cm<sup>3</sup> de 30 x 30 x 30 cm. El cierre propiamente tal se con Malla ACMA o similar soldada a un marco de acero de perfil L 50x50x3 mm en todo su perímetro. En la parte superior realizaran 4 corridas de hebras de alambre de púa galvanizado puestas en el brazo para púas.

7.4.1.	Cerco del recinto.	m	64
--------	--------------------	---	----

7.4.2.	Portón.	Nº	1
--------	---------	----	---

##### **Machones de Anclaje**

Se confeccionarán machones de afianzamiento para las interconexiones hidráulicas aéreas en el sector del estanque metálico elevado. Serán de hormigón H-30 de planta cuadrada de 30 x 30 cm. y altura según lo definido en Plano de Proyecto. Considera los elementos de anclaje o abrazaderas que permitan afianzar las cañerías.

7.4.3.	Machones de anclaje cañerías.	Nº	10
--------	-------------------------------	----	----

##### **Pozo de Ripio**

Se construirá un pozo de ripio destinado a recibir el agua proveniente del rebalse y desagüe del estanque. Tendrá una dimensión en planta de 4.0 x 1.0 m. y profundidad de 1.5 m. Se considera ripio de 1 a 2".

7.4.4.	Pozo de ripio.	Nº	1
--------	----------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### CAPITULO VIII

#### RED DE DISTRIBUCIÓN SECTOR RAYENCO CALFUTUE

Desde el Recinto de Estanque Rayenco Calfutué nacerá la alimentación en forma gravitacional a la red de distribución del Sector Rayenco Calfutué. Esta se ejecutará en HDPE PE100 PN10 en diámetros de 75 mm. y 110 mm. La longitud de red de distribución será de 9.262 m.

El presente Capítulo se refiere a obras de instalación de la red de distribución de agua potable. Las partidas que conforman el Capítulo IV son:

1. Movimiento de Tierras.
2. Suministro e Instalación de Cañerías y Piezas Especiales.
3. Cámaras de Válvulas y Obras Varias.

#### **8.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

Las faenas de movimiento de tierras deberán ejecutarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales, las presentes E.T.E. e indicaciones que realice en obra la Inspección Técnica.

Los trabajos de movimiento de tierras comprenden trabajos de despeje y replanteo, excavaciones en zanja y túnel, relleno y retiro de excedentes.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del Contrato.

#### **Despeje y Replanteo de las Obras**

La eventual interferencia de las obras con instalaciones existentes deberá ser comunicada oportunamente a la Inspección Técnica. El Contratista deberá crear los puntos de referencia que estime necesarios, a partir de lo indicado en el Plano de Proyecto.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Se consulta el retiro de la vegetación que resulte necesaria para la ejecución de las obras. Los ejes serán replanteados de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto, a partir de los alineamientos planimétricos que allí se señalan.

El Contratista deberá crear los Puntos de Referencia que estime necesarios, a partir del Cuadro de Puntos de Referencia que indican los Planos. Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que formalizará la consulta ante el Proyectista. La faena de replanteo deberá ser recepcionada a conformidad por la I.T.O.

Se emplearán los métodos y técnicas modernas más adecuadas, materializando los ejes mediante balizas o estacones. Las diferencias que el Contratista pudiera encontrar deberá comunicarlas a la Inspección Técnica, que adoptará las medidas que estime conveniente.

Los trabajos de despeje y replanteo para la construcción de la cañería son inherentes a la longitud de tendido de esta, cubiéndose por lo tanto, por metro lineal.

8.1.1. Despeje del área y replanteo de las obras.	m	9.262
---------------------------------------------------	---	-------

**Excavaciones**

Los trabajos de excavación se ejecutarán para dar cabida a las cañerías que contempla el Proyecto. Estos trabajos deben realizarse de acuerdo a las E.T.G. del Proyecto y a las presentes Especificaciones.

Los procedimientos de excavación deberán planificarse de manera que provoquen la menor perturbación del terreno y aseguren la estabilidad de los taludes abiertos. Dada la naturaleza del terreno y salvo que la Inspección Técnica levante esta exigencia, el Contratista deberá contemplar uso de entibaciones.

Las excavaciones se ejecutarán conforme a los ejes, dimensiones, cotas y pendientes establecidas en los Planos. La excavación deberá llegar hasta los niveles de Proyecto.

Los últimos 0,10 metros antes de llegar al sello de excavación deberán ser realizados manualmente con el propósito de obtener un sello libre de material suelto, removido o perturbado.

Las superficies horizontales, serán compactadas hasta obtener como mínimo un 95% de la D.M.C.S. del Proctor Modificado o bien un 80% de la Densidad Relativa (NCh1726), según corresponda.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Cualquier modificación por interferencia no contemplada o discrepancias con lo observado en terreno, deberá ser resuelto por el Contratista en conjunto con la Inspección.

Todas las excavaciones se ejecutarán en zanja abierta, salvo en atravesos bajo las rutas de tuición de la Dirección de Vialidad, donde, si a juicio de la Inspección, el espesor de tierra entre la clave de la cañería y el nivel de terreno permite la excavación en túnel, éste se hará de las dimensiones adecuadas para efectuar en forma segura y correcta los trabajos de confección y nivelación de la cama de apoyo, instalación y prueba, y los rellenos compactados.

En el caso de desmoronamiento de los taludes, el Contratista deberá reponerlos por medio de capas compactadas hasta dejarlos en las mismas condiciones que se encontraban antes de iniciar las obras.

Las excavaciones para estructuras (cámaras de válvulas), en que se utilice moldaje exterior deberán tener un sobrecancho mínimo de 0,80 m. medido desde el paramento vertical exterior de la estructura, sobre el nivel de cimientos.

Las excavaciones cercanas a postes deberán realizarse en forma cuidadosa, siendo en este caso condición necesaria el afianzamiento de dichas estructuras.

Los sellos de excavaciones de las cañerías deberán ser recibidos por la Inspección Técnica. El material excavado no podrá depositarse a menos de 1.0 metro del borde de la excavación abierta.

Si producto del movimiento de tierra se contamina o destruye la carpeta de rodado, el contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias con el fin de no afectar la integridad de todos los caminos intervenidos, en caso contrario deberá mantener toda la faja de los caminos, contemplando lo siguiente:

- Se deberá proporcionar una superficie de apoyo homogénea a través de perfilado debidamente compactado, en los sectores en los que no se pueda mejorar la homogeneidad del terreno, este deberá ser mejorado con geotextil.
- Sobre la superficie mejorada se deberá aplicar una capa de 5 cm. De base estabilizada tamaño máximo 2", debidamente compactada.
- Estas mejoras deberán mantenerse durante todo el desarrollo y duración del contrato.

8.1.2 Excavaciones de 0 a 2 m. sin agotamiento.	m <sup>3</sup>	6.480
-------------------------------------------------	----------------	-------

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Cama de Apoyo**

La cañería irá apoyada en un relleno de arena compactada, del ancho de la excavación y de una altura de 0,10 m. La tubería deberá penetrar en el relleno un sexto de su diámetro exterior. La cama de apoyo estará formada por arena limpia, con no más de 10% de finos (pasa por malla A.S.T.M. N°200), compactada con placa vibrante de menos de 100 Kg de peso estático. Se exigirá una densidad relativa no menor del 75%.

8.1.3	Cama de apoyo.	m <sup>3</sup>	463
-------	----------------	----------------	-----

**Rellenos Compactados**

Los rellenos se efectuarán de acuerdo a lo establecido en las E.T.G. y a los Esquemas de Zanja indicados en los Planos de Proyecto.

Se verificará el sello de excavaciones en forma visual y se exigirá un análisis del suelo con un Laboratorio de Mecánica de Suelos, de manera que, se pueda certificar una densidad de compactación que no sea inferior al 90% Proctor Estándar, salvo indicación en contra. Este sello deberá compactarse con compactador mecánico.

El material deberá estar exento de contaminaciones extrañas, en particular de materia orgánica, sales solubles y productos de desecho. No deberán poseer características de comportamiento singular (arcilla expansiva o limos colapsables).

Previamente a la iniciación de los rellenos, el Contratista deberá indicar la secuencia de colocación, para lo cual definirá los sectores en que divide la obra para este objeto. Esta secuencia debe ser aprobada por la I.T.O., quien autorizará también el inicio de los rellenos.

La napa deberá mantenerse deprimida durante la faena de relleno y hasta que la secuencia de relleno haya sobrepasado el nivel original de ésta.

Se exigirá certificaciones de las densidades indicadas en Esquema de Zanja. Serán realizadas por un Laboratorio competente, y considerarán al menos dos análisis para cada tramo entre nudos. Los análisis se efectuarán en diferentes capas del relleno en distintos tramos de las excavaciones, incluso en el sello. Se entiende que cada análisis se efectuará en una sola capa u horizonte.

Los números de análisis indicados anteriormente son mínimos y el Inspector podrá pedir más ensayos si las circunstancias así lo exigen. El Inspector de la obra determinará si puede disminuirse el número de ensayos de compactación por causas especiales. Además, si los suelos no son cohesivos, se procederá a rellenar con suelos de empréstito de material adecuado, que reemplazará a los no cohesivos. No se procederá a la Recepción de las obras si no se ha cumplido con los requisitos anteriores.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Para los efectos de cubicaciones, el volumen de relleno se ha considerado como la diferencia entre el volumen excavado y el volumen desplazado debido a la instalación de tuberías.

El ítem de relleno de excavación de material natural se cancelará una vez entregados los certificados de densidades y habilitados los caminos intervenidos. En caso que los caminos intervenidos correspondan a los incluidos en Proyecto Paralelismo y Atravesos Subterráneos, se cancelará una vez aprobadas las obras por el Inspector de la Dirección de Vialidad.

8.1.4	Rellenos compactados.	m <sup>3</sup>	5.960
-------	-----------------------	----------------	-------

**Retiro y Transporte de Excedentes**

Los excedentes provenientes de las excavaciones se transportarán a botaderos aceptados por la Inspección Técnica.

El volumen de excedentes se ha estimado en un 10% del volumen excavado más el 110% del volumen desplazado por las instalaciones.

8.1.5	Retiro y Transporte de Excedentes.	m <sup>3</sup>	1.490
-------	------------------------------------	----------------	-------

**8.2.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES**

Las obras del presente Capítulo se refieren al suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales que consulta el Proyecto.

El suministro, instalación y prueba de las cañerías deberán cumplir con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

En las longitudes a suministrar que se indican no se considera un porcentaje adicional por concepto de pérdidas, las cuales se incluirán como parte del precio unitario. Se incluye en la instalación la cama de arena para apoyo de la cañería, de acuerdo al Esquema de Zanja.

**Transporte y Acopio de Cañerías y Piezas Especiales**

El transporte de las cañerías y piezas especiales hasta el lugar de la obra y su acopio, deberá hacerse siguiendo las estipulaciones del fabricante y a lo indicado en las Especificaciones Técnicas Generales del Proyecto.

Los tubos deben estar uniformemente apoyados en toda su longitud durante el transporte, y no deben sobresalir de la carrocería que los transporta. Los tubos y accesorios no deben estar en contacto con salientes cortantes que puedan dañarlos. En general, la descarga y manipulación de los tubos de HDPE no presentan dificultades debido a su bajo peso. En todo caso, por ningún motivo los tubos ni los accesorios deben dejarse caer al suelo en forma violenta.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Deben ser levantados y no arrastrados, para evitarles daños por abrasión o ralladuras que disminuyan su resistencia, en especial a los esfuerzos cíclicos.

Los tubos deben apilarse sobre maderos de 10 cm de ancho aproximadamente, distanciados como máximo en 1,5 metros, sobre los cuales se ubicarán los tubos en capas horizontales. Las cabezas de los tubos deben quedar alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior. El acopio debe efectuarse colocando las cañerías sobre una superficie plana sin estar en contacto con cargas puntuales.

8.2.1	Transporte y acopio de cañerías y piezas especiales.	kg	14.953
-------	------------------------------------------------------	----	--------

**Cañerías y Piezas Especiales de HDPE**

Se consulta el suministro, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de HDPE (Polietileno de Alta Densidad) que contempla el Proyecto.

En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos de Proyecto, se supondrán válidas las siguientes normas:

- ISO 4427 Polyethylene (PE) Pipes For Water Supply – Specifications.
- ASTM D 638 Standard Test Method Tensile Properties of Plastics.
- ASTM D 1238 Standard Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extension Plastometer.
- ASTM D 1248 Standard For Polyethylene Plastic Molding and Extrusion Materials.
- ASTM D 1693 Standard Test Method For Environmental Stress-Cracking of Ethylene Plastics.
- ASTM D 3350 Standard Specification for Polyethylene Plastic Pipe and Fitting materials.
- DIN 8074 High Density Polyethylene (HDPE) Pipes – Dimensions.
- DIN 8075 High density Polyethylene (HDPE) Pipes – General Quality Requirements – Testing.

Las cañerías serán certificadas por CESMEC u otro organismo debidamente autorizado. Las cañerías se suministrarán en rollos de 50 o 100 metros. El sistema de unión será del tipo "Unión por soldadura a tope con elementos calefactores", normalizado de acuerdo a norma DIN 16932.

El transporte, manipulación, almacenaje, colocación, inspección y pruebas, se efectuará de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Las tiras de cañería de HDPE deberán unirse mediante soldadura de tope, con equipo o elemento calefactor a una temperatura de soldadura de 220°C, de acuerdo al proceso establecido por la norma DIN 16932.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

La soldadura de tope deberá efectuarse preferentemente fuera de la zanja, si las condiciones lo permiten. No se permitirá dejar caer la cañería, piezas especiales o accesorios. Todas las materias extrañas deben ser retiradas del interior de la cañería.

La soldadura de la cañería se efectuará utilizando máquina soldadora de termofusión adecuada para el diámetro de la cañería. Para el resguardo de condiciones climáticas adversas, la soldadora será instalada en un recinto protegido y cerrado, de tal manera de permitir asegurar condiciones adecuadas de temperatura y vientos, para efectuar la soldadura por termofusión.

Para cortar las cañerías deberán utilizarse sierras de dientes finos, similares a las usadas para cortar fierro.

El corte se debe ejecutar a escuadra utilizando una plantilla de corte. Para soldar esta, tubería cortada, a otro tramo deberá rectificarse los extremos mediante cuchillos rectificadores, y soldar de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 16932.

Las uniones termofusionadas deberán certificarse a través de los reportes que entrega la máquina de termofusión.

Las partidas de este ítem son las siguientes:

8.2.2	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=75 mm	m	5.817
8.2.3	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=75 mm	m	5.817
8.2.4	Suministro de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	3.445
8.2.5	Instalación y prueba de tubería de HDPE PE 100 PN10 D=110 mm	m	3.445
8.2.6	Suministro e instalación de piezas especiales de HDPE.	Kg	32

**Cañerías y Piezas Especiales de Acero**

Se consulta el suministro, revestimiento, transporte a obra, transporte interno, colocación y prueba de las cañerías y piezas especiales de Acero Galvanizado que contempla el Proyecto. En todo aquello que no sea cubierto por estas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Generales y los Planos, se supondrán válidas las Normas I.N.N.

Las cañerías serán de ejecución normal CAP o similar, de acuerdo al espesor que se indica en el Plano de Proyecto o las presentes Especificaciones. Se contempla la entrega de largos variables entre 6,0 y 10,0 m. con extremos unión hilo.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Las piezas especiales de Fierro Fundido deberán cumplir lo establecido en las Normas Chilenas NCh402 y NCh404. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en los Planos de Proyecto.

8.2.7	Suministro piezas especiales de Acero sin mecanismo.	kg	96
8.2.8	Instalación y prueba piezas de Acero sin mecanismo.	kg	96

**Piezas Especiales de Fierro Fundido Sin Mecanismo**

8.2.9	Suministro piezas especiales de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.000
8.2.10	Instalación y prueba piezas de Fierro Fundido sin mecanismo.	kg	1.000

**Piezas Especiales Con Mecanismo**

Las piezas especiales con mecanismo que consulta el Proyecto deberán contar con la certificación de calidad correspondiente. Se instalarán de acuerdo a lo indicado en el Plano de Proyecto.

8.2.11	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	5
8.2.12	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=75 mm.	Nº	5
8.2.13	Suministro válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	4
8.2.14	Instalación y prueba válvula de compuerta F.Fdo. BB D=100 mm.	Nº	4

**Confección de Junturas**

La instalación de piezas especiales se pagará a través de la confección de juntas. Se entiende incluido todo material inherente a la ejecución de la junta.

8.2.15	Juntura HDPE Termofusión D=110 mm.	Nº	19
8.2.16	Juntura HDPE Termofusión D= 75 mm.	Nº	37
8.2.17	Juntura Soldar D=3"	Nº	3
8.2.18	Juntura Brida D=100 mm.	Nº	39
8.2.19	Juntura Brida D=75 mm.	Nº	48

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### 8.3.- **CAMARAS DE VALVULAS Y OBRAS VARIAS**

#### **Cámaras de Válvulas**

Las cámaras de válvula serán construidas en hormigón armado. La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G., las presentes Especificaciones y los Planos de Proyecto.

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.

8.3.1	Cámaras de válvulas tipo 1.	Nº	6
8.3.2	Cámaras de válvulas tipo 2.	Nº	1

#### **Machones de Anclaje Red de Distribución**

Se confeccionarán machones de afianzamiento en hormigón H-15 para las curvas y tees, en la ubicación indicada en el Plano de Proyecto. La geometría de dichos machones se indica en el detalle del citado Plano.

8.3.3	Machones de anclaje hormigón H-15.	Nº	32
-------	------------------------------------	----	----

#### **Planta Reelevadora**

La cámara que constituye la Planta Reelevadora Calfutué Alto se construirá en hormigón armado según la tipología indicada en el Plano de Proyecto 15 de 25. La ejecución de las obras civiles se realizará de acuerdo a lo expresado en las E.T.G. y las presentes Especificaciones.

Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.

Considera el suministro y montaje de equipo de presurización tipo "booster" marca LOWARA Serie GHV que se alimentará de la red de Baja Tensión. Este ítem incluye además del suministro y montaje de la bomba, las interconexiones hidráulicas y la instalación eléctrica.

8.3.4	Obras civiles Planta Reelevadora (completa).	Nº	1
8.3.5	Suministro y transporte equipo de presurización (completo).	Nº	2
8.3.6	Montaje y prueba equipo de presurización.	Nº	1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
8.3.7	Interconexiones hidráulicas equipo de presurización.	GL	1
<p><b><u>Cámara Cortadora de Presión</u></b></p> <p>La cámara cortadora de presión se ejecutará en la ubicación definida en los Planos de Proyecto 5 y 6 de 33 y según las dimensiones y detalles constructivos indicados en el Plano de Proyecto 12 de 33.</p> <p>Se trata de una estructura de hormigón armado de 3.25 x 1.30 m. y altura libre interior 1.80 m. con dos compartimentos interiores: uno destinado a cámara húmeda y otro destinado a cámara de válvulas.</p> <p>Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.</p>			
8.3.8	Obras civiles Cámara Cortadora de Presión (completa).	Nº	3
8.3.9	Suministro y transporte interconexiones hidráulicas.	Nº	3
8.3.10	Montaje y prueba interconexiones hidráulicas.	Nº	3
<p><b><u>Cámara Reductora de Presión</u></b></p> <p>La cámara reductora de presión se ejecutará en la ubicación definida en el Plano de Proyecto 6 de 33 y según las dimensiones y detalles constructivos indicados en el Plano de Proyecto 12 de 33. Se trata de una estructura de hormigón armado de 3.25 x 1.30 m. libre interior.</p> <p>Los hormigones que contempla la obra se ceñirán estrictamente a lo expresado en el Capítulo 4.- de las E.T.G. y las normas respectivas, en todo lo que se refiere a calidad de los materiales, dosificación, colocación, compactación y curado. Los hormigones deberán ser impermeables, para lo que se deben considerar las respectivas indicaciones de las E.T.G.</p>			
8.3.11	Obras civiles Cámara Reductora de Presión (completa).	Nº	2
8.3.12	Suministro y transporte interconexiones hidráulicas.	Nº	2
8.3.13	Montaje y prueba interconexiones hidráulicas.	Nº	2
<p><b><u>Desinfección de Cañerías</u></b></p> <p>Previo a la puesta en servicio de las redes, el Contratista deberá proceder a la desinfección de las cañerías, para lo cual se ceñirá estrictamente a las indicaciones dadas por la Inspección Técnica de Obra.</p>			
8.3.14	Desinfección de cañerías.	m.	9.262

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Arranques Domiciliarios**

Se consulta el suministro, transporte, colocación y prueba de arranques domiciliarios: se incluyen los movimientos de tierra necesarios. En los casos que el arranque cruce algún canal, la cañería de arranque se protegerá con cañería de Acero Galvanizado de 2 1/2" y longitud igual al ancho del canal más 1 metro. Cuando la tubería de arranque deba cruzar algún camino vecinal o ruta de vialidad, será protegida de la misma forma.

Se incluye el movimiento de tierras para la ejecución completa del arranque, desde la matriz hasta la vivienda. La profundidad mínima a la cual se instalarán los arranques será de 0,70 m. En relación a los diámetros de los arranques el Contratista deberá ceñirse estrictamente al Cuadro de Arranques y Medidores que se incluye en Planos de Proyecto. Se debe considerar la materialidad de HDPE PE100 PN10 o PN16 si comercialmente no se encuentra la tubería de PN10 y desde el collar de arranque hasta el medidor. Desde el medidor hasta la vivienda se considera HDPE PE100 PN10.

8.3.15	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=25 mm.	Nº	39
8.3.16	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=25 mm.	Nº	39
8.3.17	Suministro, instalación y prueba arranque D=25 mm (L <sub>m</sub> =20,4 m)	Nº	39
8.3.18	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=32 mm.	Nº	66
8.3.19	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=32 mm.	Nº	66
8.3.20	Suministro, instalación y prueba arranque D=32 mm (L <sub>m</sub> =84,1 m)	Nº	66
8.3.21	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=40 mm.	Nº	23
8.3.22	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=40 mm.	Nº	23
8.3.23	Suministro, instalación y prueba arranque D=40 mm (L <sub>m</sub> =185,4 m)	Nº	23
8.3.24	Suministro collarín y piezas especiales arranque D=50 mm.	Nº	2
8.3.25	Instalación y prueba collarín y piezas especiales arranque D=50 mm.	Nº	2
8.3.26	Suministro, instalación y prueba arranque D=50 mm (L <sub>m</sub> =155,0 m)	Nº	2
8.3.27	Suministro y transporte de medidor D=19 mm. y nicho.	Nº	130
8.3.28	Instalación y prueba de medidor D=19 mm. y nicho.	Nº	130
8.3.29	Suministro e instalación de fuentón y atril.	Nº	130
8.3.30	Suministro e instalación de válvula reductora domiciliaria.	Nº	5

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### CAPITULO IX

#### INSTALACIONES ELECTRICAS Y CONTROL

Las presentes Especificaciones Técnicas se refieren a las obras eléctricas a realizarse para la instalación del Sistema de Agua Potable Rural de Voipir, Comuna de Villarrica, Región de La Araucanía. Los requerimientos eléctricos se localizan en:

- **Recinto de Sondaje Voipir**
- **Planta de Agua Potable**
- **Planta Elevadora Rayenco Calfutué**
- **Planta Reelevadora Calfutué Alto**

El proyecto está compuesto por una captación subterránea con un pozo de 50 metros en cuyo interior habrá una bomba de pozo profundo que de 12,5 HP y 380 V; una Planta de Agua ubicada a 484 metros de la captación; una planta elevadora y una planta reelevadora.

Desde la captación se impulsa el agua hasta un estanque semienterrado de 200m<sup>3</sup>, que se ubica a una distancia de 484 mts. de la captación y de allí distribuirla a los diferentes consumidores en forma forzada. En esta planta de agua se procede a inyectar hipoclorito de sodio al agua y presurizarla para alimentar la red de distribución.

La planta elevadora ubicada en la Ruta 69C095, en el bandejón Oriente del Bien Nacional de Uso Público, eleva el agua a un estanque de 100 m<sup>3</sup>, ubicado a 3 km de distancia, cuyo objetivo es suministrar agua potable al sector de Rayenco-Calfutue.

La planta presurizadora de Calfutue Alto, tiene por finalidad dotar de agua potable a dos viviendas del sector.

La Captación se encuentra ubicado en un terreno a un costado del Camino Vecinal N°4. En dicho sector no existe red de distribución eléctrica, por tal motivo se deberá transformar la red de media tensión (23 KV), de la empresa C.G.E., existente en el Camino Vecinal N°3, de bifásica a trifásica y extenderla hasta la captación y planta de agua.

En el caso de la planta elevadora, esta se conectará a través de un empalme en media tensión de 23 KV, a la red que pasa por el lugar.

Para alimentar la planta presurizadora, se debe hacer un arranque bifásico en media tensión (23 Kv), desde la red existente a 190 mts de distancia.

La captación puede operar en modo Automático o Manual. En ambos caso la partida y parada de la bomba depende del nivel de agua del estanque de almacenamiento. Para ello, se instalará un manómetro con contacto eléctrico en la cañería de impulsión.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

En pozo existirá un control de nivel de seguridad, que impide la partida de la bomba cuando el nivel del agua sea inferior a este. Cuando el agua sobrepase este nivel, se está en condiciones de hacer funcionar la bomba en forma manual o automática.

El sistema de partida de la bomba es estrella-triángulo.

La alimentación eléctrica a la bomba sumergible y controles de nivel, se harán en canalización a la vista, y subterránea en ducto metálico.

Para la visualización del estado de funcionamiento del sistema, existen indicaciones luminosas que señalan el estado de operación de la bomba. Además llevará un horómetro, para indicar las horas de funcionamiento de ésta.

El recinto de la Planta de Agua se encuentra ubicado en el Camino Vecinal Nº3. La alimentación eléctrica a la Planta Elevadora se hará en media tensión, conectándose a una red que se proyecta extender en el camino vecinal. Para ello se proyecta una subestación de 15 KVA.

La planta tiene además del estanque semienterrado, un sistema de presurización compuesto por dos Kit de bombas, que funcionan en la modalidad de 1+1. Cada kit tiene tres bombas es de 2,2 KW, 380 V, cada una.

Cada Kit tiene incorporado todo su sistema de control, compuesto por un variador de frecuencia y los sensores necesarios para la partida y parada de las bombas.

Al interior de la planta de agua se ha proyectado la instalación de un grupo electrógeno, de 13 KVA, para mantener el servicio en caso de falla del suministro de la red externa.

La Planta Elevadora que se ubica en el Bien Nacional de Uso Público en la Ruta S-95, se conectará a la red de media tensión (23 KV), a través de una subestación de 15 KVA.

Tendrá una bomba de pozo profundo de 7,5 KW, trifásica, instalada al interior de la cámara de aspiración.

Esta planta puede operar en modo Automático o Manual. En ambos caso la partida y parada de la bomba depende del nivel de agua del estanque de almacenamiento. Para ello, se instalará un manómetro con contacto eléctrico en la cañería de impulsión.

En la cámara de aspiración existirá un control de nivel de seguridad, que impide la partida de la bomba cuando el nivel del agua sea inferior a este. Cuando el agua sobrepase este nivel, se está en condiciones de hacer funcionar la bomba en forma manual o automática.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

La planta presurizadora de Calfutue Alto, se encuentra en el Bien Nacional de Uso Publico de la Ruta S-81 y será alimentada en media tensión, para ello es necesario hacer una red bifásica desde la red existente a una distancia de 190 mts. Se proyecta una subestación de 3 KVA monofásica.

La bomba booster es de 1,5 KW, monofásica. Sobre el cabezal de esta, se encuentra todo el sistema de control, para la partida y parada de la bomba.

Mientras no se indique lo contrario, el cumplimiento de las Normas y Códigos que a continuación se indican, en su última revisión, será requisito mínimo para el desarrollo de las obras.

- a) La Norma NCh Electrica 4/2003.
- b) La Ley General de Urbanismo y Construcciones y su OGUC.

**9.1.- OBRAS ELECTRICAS RECINTO DE SONDAJE**

**Informe Final de Construcción**

Será de cargo del Contratista la elaboración de todos los documentos y planos definitivos de las instalaciones los que deberán ser entregados al término de las obras. Esta documentación deberá ser entregada en un informe final con 3 copias y deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Emplazamiento del Sondaje
- Diagramas Unilineal
- Diagramas de Control y Comando
- Planos de canalizaciones y mallas de tierra
- Planos de alumbrado y tomacorriente
- Cuadros de carga y resumen de potencias
- Protocolos de prueba de equipos
- Documento SEC TE1
- Protocolos de mediciones
- Estudio de resistividad de terreno
- Memoria de cálculo de las mallas de tierra

9.1.1	Informe Final de Construcción.	Nº	1
-------	--------------------------------	----	---

**Extensión de Línea Media Tensión** Será de cargo del Contratista los trámites y pagos que hubiere lugar realizar extensión en Media Tensión hasta el sector del Recinto de Sondaje.

9.1.2	Extensión de Línea Media Tensión	Nº	1
-------	----------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Empalme de Media Tensión Recinto de Sondaje**

Será de cargo del Contratista los trámites y pagos que hubiere lugar para obtener un empalme aéreo en Media Tensión. En este caso se tendrán que realizar también los trámites para la extensión descrita antes. La subestación tendrá su correspondiente equipo de medida y además se realizará lo siguiente:

- Costo de Estudio
- Empalme: debe conectarse a red CGE DISTRIBUCION en el Poste N°207560 para luego la realización de la extensión debiendo cumplir con todo lo exigido por esa empresa y las normas SEC.
- Equipo de Medida en M.T. Este debe ser apto para la tarifa AT-4.3 y una potencia de 20 KW con protección de 45 A. Debiendo incluir todos los elementos eléctricos principales y anexos necesarios, entre los que se incluyen:
  1. Caja marca Impromec para montaje a poste IP65 (600x500x300).
  2. Medidor de energía para tarifa AT-4.3.

El equipo de medida irá instalado en el poste de subestación.

Todo perjuicio derivado de la falta de oportunidad, en estas solicitudes y trámites, o cualquier otro motivo que redundare en un atraso de la obra debido a CGE, será de responsabilidad del Contratista.

9.1.3	Empalme en Media Tensión Recinto de Sondaje.	Nº	1
-------	----------------------------------------------	----	---

**Subestación Eléctrica de 30 KVA**

Será de cargo del Contratista la construcción de una subestación de 30 KVA, 23.000/400 volts, para montaje en un poste. Además de aisladores y de los pararrayos, de tensión clase 25 KV, según se indica en plano.

Se suministrará y montará un transformador de distribución de 30 KVA, Trifásico, construido bajo la norma nacional NSEG 16-78. Las derivaciones serán según norma de la empresa CGE.

- **Tensión Primaria: 23 KV**
- **Tensión Secundaria 0,4 KV**

El transformador debe llevar en el lado primario aisladores tipo Fanaloza N° 1096A o similar. En el lado de Baja Tensión llevará aisladores tipo Fanaloza N°1504 o similar. Los enrollados serán de Cobre, no se permitirá bobinas de aluminio. El transformador usará como líquido refrigerante, aceite mineral.

9.1.4	Subestación de 30 KVA trifásica.	Nº	1
-------	----------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Malla de Puesta a Tierra Equipotencial**

Se considera en este ítem la construcción de malla de tierra equipotencial de 3 m. x 3 m. enterrada a 0,6 m. de profundidad. Su construcción se hará con cable de cobre desnudo N° 1/0 AWG.

Esta malla se conectará a la carcasa del transformador y el Pararrayos, mediante un conductor de cobre desnudo N° 1/0 AWG.

Además se conectará al tablero T.D.F.A. y C. mediante dos (2) conductores, uno desnudo N° 2 AWG y otro XTU N° 8 AWG, uno para barra de tierra de protección y el otro para la puesta a tierra de servicio, canalizado en forma subterránea mediante c.a.g. 3/4", y directamente enterrado.

Todo el recorrido de la malla deberá ser cubierto con aditivo químico Erico Gel o similar, según las especificaciones del fabricante del producto.

Antes de construir la malla de tierra, se deben efectuar los estudios geoelectrico necesarios, para verificar las dimensiones de la malla de tierra proyectada. Si este estudio indica que las dimensiones de la malla son insuficientes, se debe aumentar el área cubierta por ella. Lo anterior sin cargo para el mandante.

El Contratista antes de tapar en forma definitiva la excavación, debe solicitar la aprobación de la inspección técnica de la obra y proceder a efectuar la medición de la resistencia de la puesta a tierra, cuyo valor debe ser inferior a 10 ohms, en caso contrario, deberá aplicar una dosis de bentonita, para mejorar la resistencia medida o aumentar el área de la malla. Lo anterior sin cargo para el mandante.

Todas las mediciones deben ser efectuadas en presencia de la Inspección Técnica de la Obra.

9.1.5	Malla de tierra equipotencial.	N°	1
-------	--------------------------------	----	---

**Alimentador Entre Transformador y Tablero T.D.F.A. y C.(AG)**

Este alimentador va desde el transformador, pasando por el Equipo de Medida (EM), hasta el tablero eléctrico ubicado en el interior del gabinete tipo closet. La canalización será a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 15 mts de c.a.g. de 1 1/2 "
- 70 mts de N°6 AWG XCS (3 fase + neutro)
- Bushing y contratuerca de 1 1/2 "
- Cabeza de servicio de 1 1/2 "
- Terminales de compresión

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- 3 cámaras eléctricas del tipo "C".

9.1.6 Alimentador entre transformador y Tablero T.D.F. y C. (AG). N° 1

**Tablero de Distribución de Alumbrado, Fuerza y Control (T.D.A.F. y C.) y T.T.M.**

Será de cargo del Contratista el suministro e instalación de un tablero de distribución de alumbrado, fuerza y control, que será construido en un panel de 1000 x 600 x 300 mm. con placa de montaje, puerta interior y exterior, marca Legrand o similar con grado de protección IP65. En todo caso, debe tener un 25% de su volumen para ampliaciones futuras, de acuerdo a la normativa vigente.

Este tablero será instalado al interior de la caseta, según se indica en los Planos de Proyecto.

Las protecciones a utilizar serán automáticas de disparo termomagnético con una capacidad de ruptura de 10 KA s.i.c. curva de disparo C (lenta). Se aceptarán protecciones tipo Schneider, Legrand, o similar.

Los contactores serán del tipo AC3, marca, Schneider o similar. El cableado interior tanto de fuerza como de control, debe ser ejecutado en forma absolutamente ordenada debiéndose utilizar para ello amarra cables tipo 3M o similar y regletas de conexión.

La salida de los cables de control hacia el exterior del tablero se efectuará desde una regleta de conexión según se indica en el plano.

El tablero contendrá en su interior, los siguientes elementos debidamente cableados como mínimo:

- Caja de 1000 x 600 x 300 mm., IP65, Legrand
- Juego de barras de cobre (F+N), para 100 Amp.
- Seccionador de 3\*32 A, 10KA, con bobina de tensión mínima Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptor trifásico 25 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptor trifásico 10 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptor monofásico 16 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptores monofásicos 6 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 7 Interruptores monofásicos 2 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Contactor clase AC3,-18 A Schneider Ref.:LC1-D18
- Contactor clase para condensador AC3,-12 A Schneider Ref.:LC1-DFK11
- Rele de sobrecarga de 12-18 A Schneider, modelo LRD-D26 o similar
- Relé de tiempo 0-60 seg. Schneider LADT2
- Relé de tiempo 0-6 Hrs. Schneider LADT2
- Amperímetros 0-50 A lectura directa de 96x96 mm. Celsa o similar
- Voltímetro de 0-500 V 96 x 96 mm. Celsa o similar
- Transformador de corriente 50/5 A, Celsa o similar
- Selector de amperímetro
- Selector Voltímetro 7 posiciones
- Protección diferencial 2x25 A; 30 mA Schneider, Modelo 16202 o similar

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Relé auxiliar 2 NA+2NC, 220 V.
- Relé Guardanivel Telergón
- Reloj Horario Legrand Ref. 03740
- Horámetro 220V, 96 x 96 mm., 99.999 H.
- Selector manual-o-automático
- Botonera partir
- Botonera parar
- Luz piloto amarillas
- Luz piloto roja
- Luz piloto verde
- Tomacorriente 16 A Bticino 5180
- Interruptor 9/12 Bticino
- Portafusible con fusibles
- Limitador de Sobretensión, Schneider, Modelo 16564 o similar
- Calefactor de 50 W-220 V, con termostato Legrand ref. 35307
- Condensador de 4 KVAR, Ducatti
- Juego de borneras para señales de control

Los conductores a utilizar para los controles y comandos serán extra flexibles (cable tipo "control") de 1.5 mm<sup>2</sup> de sección. Todos los conductores deben ser enumerados en ambos extremos con la numeración que se indica en plano, utilizando para ello el sistema tipo Legrand o similar.

Los conductores de fuerza deben cumplir con el código de colores indicados en la norma SEC. Físicamente se separará lo que es fuerza de lo que son circuitos de control. Todas las conexiones se harán con terminales de compresión adecuados al calibre del conductor.

El Tablero en su interior poseerá dos barras de cobre para la conexión del cable neutro y tierra de protección. La primera barra irá aislada del gabinete por medio de soportes de material aislante resistente a las corrientes de fuga y a los arcos debiendo tener las separaciones dadas por normas.

Las barras tendrán un largo igual al ancho del Tablero para modificaciones y ampliaciones futuras.

La conexión de cada circuito se ejecutará con perno pasado con tuerca y contra tuerca.

En la puerta y sobre cada protección o elemento de control se instalarán placas de baquelita color negro con letras en bajo relieve de color blanco con la indicación de la función que ejecuta o controla el dispositivo indicado.

Será de cargo del Contratista el suministro de todos los elementos eléctricos que no se indiquen en la lista y que sean necesarios para el correcto funcionamiento y presentación del circuito de control.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Tablero de Transferencia Manual

Este Tablero se utilizará cuando no exista energía de la red. Se construirá con los siguientes elementos como mínimo:

- Tablero 600x500x200.
- Barra para Fases Neutro y Tierra.
- Contactores Legrand 30 A.
- Enchufe Trifásico H Industrial 5 polos.
- Conmutador de red 3 estados (2 N.O.)
- Terminales de compresión.

9.1.7 Tablero de distribución de fuerza, alumbrado y control T.D.A.F. y C + TTM. N° 1

**Circuito de Fuerza Bomba de Pozo Profundo (F1)**

Este ítem contempla la construcción de un circuito de fuerza que irá desde el tablero eléctrico hasta la bomba de pozo profundo y se construirá de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 3 mts. de c.a.g de 3/4"
- 6 Mts. cable 1c/3 x N°14 AWG XCM.
- Es de cargo del fabricante de la bomba el cable entre la bomba y caja CC1.
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrazadera andina
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- Caja de conexión CT1.

9.1.8 Circuito de fuerza bomba de pozo profundo (F1). N° 1

**Circuito de Control de Nivel Pozo (C1)**

Este circuito (C1) es para controlar la parada de la bomba de pozo profundo si el nivel del agua es inferior al permitido. Este circuito irá desde el tablero T.D.A.F. y C hasta las sondas de nivel del pozo. Esta instalación se ejecutará enterrada de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 3 mts de c.a.g de 1/2"
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrazadera andina.
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 100 m de conductor de XCS 3xN°16 AWG.
- 1 juego de sondas marca LOVATO.

9.1.9 Circuito de control de nivel pozo (C1). N° 1

**Circuito Hidráulico - Manómetro (C2)**

Del T.D.F.A y C. saldrá el circuito de control para el manómetro con contacto eléctrico cuya función es dar la orden de partida y parada de las bombas de impulsión.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- 0,5 mts de ducto metálico flexible de 1/2 ", con sus conectores
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 3 m de conductor XCM 1c/3xNº16 AWG.
- 1 manómetro con contacto eléctrico Modelo M115-4D60-B31 Código Nº0410853-1 de 0 a 100 Bar (se adjunta folleto).

La conexión hidráulica para el manómetro, será construido por otro especialista. Se incluye en este ítem el suministro de toda la ferretería y accesorios necesarios para una correcta y reglamentaria ejecución de este circuito.

9.1.10 Circuito hidráulico (C2). Nº 1

**Circuitos de Alumbrado**

Será de cargo del Contratista, el suministro e instalación de los circuitos de alumbrado exterior. Esta instalación será construida a la vista y con los siguientes materiales como mínimo:

- 10 mts. c.a.g. de 1/2".
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrazadera andina.
- 15 mts. de cable 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> RVK.
- 1 Luminaria para alumbrado público de 100W. Na con brazo L-150 (Philips o similar).
- 1 Luminaria del tipo estancia de 1 x 18 W instalada al interior del closet.

9.1.11 Circuitos de alumbrado. Nº 1

**9.2.- OBRAS ELECTRICAS PLANTA DE AGUA POTABLE**

**Empalme de Media Tensión**

Será de cargo del Contratista los trámites y pagos que hubiere lugar para obtener un empalme aéreo en Media Tensión de la red CGE del sector:

- Costo de Estudio.
- Empalme: debe conectarse a red CGE DISTRIBUCION en el Poste Nº207560 debiendo cumplir con todo lo exigido por esa empresa y las normas SEC.
- Equipo de Medida en B.T. Este debe ser apto para la tarifa AT-3 con demanda leída y una potencia de 14 kw con protección de 25 A debiendo incluir todos los elementos eléctricos principales y anexos necesarios, entre los que se incluyen:
  1. Caja marca Impromec IP65 (600x500x300).
  2. Medidor de energía para tarifa AT-3 tarifa con demanda leída.

El equipo de medida irá instalado en el poste de empalme.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Todo perjuicio derivado de la falta de oportunidad, en estas solicitudes y trámites, o cualquier otro motivo que redundare en un atraso de la obra debido a CGE será de responsabilidad del Contratista.

9.2.1 Empalme en Baja Tensión Planta de Agua Potable. Nº 1

**Subestación Eléctrica de 15 KVA**

Será de cargo del Contratista la construcción de una subestación de 15 KVA y 23.000/400 volts para montaje en un poste. Además de aisladores y de los pararrayos, de tensión clase 25 KV, según se indica en plano.

Se suministrará y montará un transformador de distribución de 15 KVA, Trifásico, construido bajo la norma nacional NSEG 16-78. Las derivaciones serán según norma de la empresa CGE.

- **Tensión Primaria: 23 KV**
- **Tensión Secundaria: 0,4 KV**

El transformador debe llevar en el lado primario aisladores tipo Fanaloza Nº 1096 A o similar. En el lado de baja tensión llevará aisladores tipo Fanaloza Nº 1504 o similar. Los enrollados serán de Cobre, no se permitirá bobinas de aluminio. El transformador usará como líquido refrigerante, aceite mineral.

9.2.2 Subestación eléctrica de 15 KVA. Nº 1

**Malla de Puesta a Tierra Equipotencial**

Se considera en este ítem, la construcción de una malla de tierra de 3 m. x 3 m. enterrada a 0,6 m. de profundidad. Su construcción se hará con cable de cobre desnudo Nº1/0 AWG. Según resultados obtenidos por estudios anteriores en la zona. Al momento de ejecutar se debe asegurar una resistencia menor a 10 Ohms.

Esta malla se conectará a la carcasa del transformador mediante un conductor de cobre desnudo Nº2 AWG.

Antes de construir la malla de tierra, se deben efectuar los estudios geoelectrico necesarios, para verificar las dimensiones de la malla de tierra proyectada. Si este estudio indica que las dimensiones de la malla son insuficientes, se debe aumentar el área cubierta por ella. Lo anterior sin cargo para el mandante.

El Contratista antes de tapar en forma definitiva la excavación, debe solicitar la aprobación de la inspección técnica de la obra y proceder a efectuar la medición de la resistencia de la puesta a tierra, cuyo valor debe ser inferior a 10 ohms, en caso contrario deberá aplicar una dosis de bentonita, para mejorar la resistencia medida o aumentar el área de la malla. Lo anterior sin cargo para el mandante.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Todas las mediciones deben ser efectuadas en presencia de la Inspección Técnica de la Obra.

9.2.3 Malla de puesta a tierra equipotencial. N° 1

**Alimentador Entre Transformador - Equipo de Medida y Tablero T.T.A. (AG)**

Este alimentador va desde el transformador, pasando por el Equipo de Medida (EM), hasta el tablero de transferencia automática (T.T.A.), ubicado al interior de la sala de bombas. La canalización será subterránea y a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 20 mts de c.a.g. de 1¼ "
- 70 mts de cable N° 8 AWG XCS (3 fase + neutro).
- Bushing y contratuerca de 1¼"
- Terminales de compresión
- 1 Cabeza de Servicio de 1¼
- 1 cámaras eléctricas de acuerdo a detalle mostrado en planos.

9.2.4 Alimentador entre transformador-equipo de medida y tablero T.T.A.(AG). N° 1

**Alimentador Entre Tablero T.T.A. y Tablero T.D.F.C.y A. (AG1)**

Este alimentador va desde el T.T.A., ubicado al interior de la sala de bombas, hasta la sala eléctrica. La canalización será subterránea y a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 12 mts de c.a.g. de 1¼ "
- 60 mts de cable N° 8 AWG XCS (3 fase + neutro)
- Bushing y contratuerca de 1¼"
- Terminales de compresión.

9.2.5 Alimentador entre tablero T.T.A. y Tablero T.D.F.C y A. (AG1). N° 1

**Alimentador Entre T.T.A. y Generador (GG)**

Este alimentador va desde el T.T.A., ubicado al interior de la sala de bombas, hasta disyuntor del generador de emergencia. La canalización será subterránea y a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 3 mts de c.a.g. de 1¼ "
- 12 mts de cable N° 8 AWG XCS (3 fase + neutro)
- Bushing y contratuerca de 1¼"
- Terminales de compresión.

9.2.6 Alimentador entre T.T.A. y Generador (GG). N° 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Tablero de Distribución de Alumbrado, Fuerza y Control (T.D.A.F. y C.)**

Será de cargo del Contratista el suministro e instalación de un tablero de distribución de alumbrado, fuerza y control, que será construido en un panel de 800 x 600 x 200 mm. con placa de montaje y puerta interior marca Legrand o similar con grado de protección IP65. En todo caso, debe tener un 25% de su volumen para ampliaciones futuras, de acuerdo a la normativa vigente. Este tablero será instalado al interior de la sala de Tablero según se indica en los planos.

Las protecciones a utilizar serán automáticas de disparo termomagnético con una capacidad de ruptura de 10 KA, s.i.c. curva de disparo C (lenta). Se aceptarán protecciones tipo Legrand, Schneider o similar.

Los contactores serán del tipo AC3, marca, Schneider o similar. Las características constructivas son similares al tablero de la captación. El tablero contendrá en su interior, los siguientes elementos debidamente cableados como mínimo:

- 1 Caja de 500 x 400 x 2500 mm., IP65, Legrand
- Juego de barras de cobre (F+N+T), para 100 Amp.
- 1 Interruptor trifásico 25 A, 10KA. Schneider Modelo C60H o similar
- 1 Interruptor trifásico 20 A, 10KA. Schneider Modelo C60H o similar
- 1 Interruptor monofásico 16 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 4 Interruptor monofásico 6 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 7 Interruptor monofásico 2 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 1 Contactor clase AC3,-18 A Schneider Ref.:LC1-D18
- 2 Contactor clase AC1,-16 A Schneider modelo CT o similar
- 1 Conmutador rotatorio trifásico de 25 A, Telergon o similar
- 1 Amperímetros 0-50 A lectura directa de 96x96 mm. Celsa o similar
- 1 Voltímetro de 0-500 V 96 x 96 mm. Celsa o similar
- 3 Transformador de corriente 50/5 A, Celsa o similar
- 1 Selector de amperímetro
- Selector Voltímetro 7 posiciones
- Reloj Horario Legrand Ref. 03740
- Relé Guardanivel Telergón
- 1 Selector 3 posiciones, doble contacto, Schneider Ref.:XBA-BD21
- 4 Luces piloto verde, Schneider Ref.:XBA-BV33
- 1 Luces piloto amarilla con transformador, Schneider Ref.:XBA-BV35
- 1 Protección diferencial de 2 x 25 A, 30 mA Schneider Modelo 16202 o similar
- 1 Calefactor de 50 W-220 V, con termostato Legrand ref. 35307
- 1 Interruptor 9/12 Bticino
- 1 Juego de borneras para señales de control

Será de cargo del contratista el suministro de todos los elementos eléctricos que no se indiquen en la lista y que sean necesarios para el correcto funcionamiento y presentación del circuito de control.

9.2.7 Tablero de distribución de fuerza, control y alumbrado T.D.A.F. y C.	Nº	1
----------------------------------------------------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

### **Circuitos Para Kit Bombas Booster (F1-F2)**

Este ítem consulta la construcción de dos circuitos de alimentación para cada uno de los dos kits de bombas booster, ubicadas en la sala de bombas. Estos circuitos irán desde el tablero T.D.A.F. y C. de la caseta los tableros de comando de los Kit presurizadores. Se emplearán los siguientes materiales como mínimo:

- 20 mts de c.a.g. de 3/4 "
- 200 mts de conductor N° 12 AWG. XCS
- 2 Caja de conexión de acero galvanizado de 100\*100\*100
- Bushing y contratuerca

9.2.8	Circuitos para kit bombas booster (F1-F2).	N°	1
-------	--------------------------------------------	----	---

### **Circuitos de Dosificadores (F2-F3)**

Este ítem consulta la construcción de dos circuitos de alimentación para bombas dosificadoras. Estos circuitos irán desde el tablero T.D.A.F. y C. de la caseta de dosificación hasta los dosificadores ubicado en la misma sala del tablero. Se emplearán los siguientes materiales como mínimo:

- 2 tomacorriente Schuko marca Bticino código AE2140EB completos
- 18 mts de c.a.g. de 1/2 "
- 50 mts de conductor N° 14 AWG. THHN
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrasadera andina
- Bushing y contratuerca

9.2.9	Circuitos de dosificadores (F2-F3).	N°	1
-------	-------------------------------------	----	---

### **Circuito de Control Interruptor de Flujo (C1)**

Este circuito (C1) será para controlar la partida y parada de las bombas dosificadoras e irá desde el tablero T.D.A.F. y C hasta el interruptor de flujo instalado en el ducto de impulsión de agua. Esta instalación se ejecutará en forma subterránea, de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 3 mts de cag de 1/2"
- 0,5 mts de ducto metálico flexible de 1/2 ", con sus conectores
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 5 m de conductor XCM 1c/3xN°16 AWG.
- 1 Caja metálica 10x10 mm
- 1 Interruptor de flujo.

9.2.10	Circuito de control interruptor de flujo (C1).	N°	1
--------	------------------------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Circuito de Control de Nivel Estanque de Agua (C2)**

Este circuito (C2) será para indicar el nivel agua del estanque, activando una señal luminosa en el tablero eléctrico cuando el estanque se encuentre lleno, además para desactivar la alimentación a los Kit de bombas booster, cuando el nivel del estanque está bajo, e irá desde el tablero T.G.F.C y A. hasta las sondas de nivel, a instalar en el interior del estanque. Esta instalación se ejecutará a la vista y subterránea de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 20 mts de c.a.g. de 1/2 "
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrasadera andina
- Caja de conexión
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 40 m de conductor de XCM 1c/3xNº16 AWG.
- 3 Sondas de nivel.

9.2.11 Circuito de control de nivel estanque de agua (C2). Nº 1

**Circuito de Control del Generador (C3)**

Este circuito (C3) lleva las señales desde el generador hasta el T.T.A. Esta instalación se ejecuta a la vista y subterránea de acuerdo al listado de materiales:

- 3 mts de c.a.g. de 1/2 "
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 40 m de conductor de THHN Nº14 AWG.

9.2.12 Circuito de control del generador (C3). Nº 1

**Circuito de Alumbrado Sala de Control y Sala de Bombas**

Será de cargo del Contratista, el suministro e instalación de los circuitos de alumbrado para la sala de bomba y sala de control. Esta instalación será construida a la vista y con los siguientes materiales como mínimo:

- 80 mts. c.a.g. de 1/2".
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrasadera andina
- 30 mts cable RVK de 2, 5 mm<sup>2</sup>
- 200 mts. cable NYA 1,5 mm<sup>2</sup> para fase, neutro y tierra de acuerdo a código de colores.
- 5 Equipos fluorescente 2x40W Gewis modelo Nautilus
- 3 Plafonier tipo Hublot de Legrand
- 5 interruptor 9/12 Ticino línea Magic
- 1 interruptor 9/15 Ticino línea Magic
- 27 cajas de derivación de 100x65x65mm metálica galvanizada.
- 6 enchufes Magic Ticino modelo 5112
- Bushing y contratuercas.

9.2.13 Circuito de alumbrado Sala de Control y Sala de Bombas. Nº 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Circuito de Alumbrado Exterior**

Será de cargo del Contratista, el suministro e instalación de un circuito de alumbrado denominado A2, para alimentar las luminarias instaladas en estanque y estacionamiento. Esta instalación será construida a la vista y subterránea, con los siguientes materiales como mínimo:

- 30 mts. c.a.g. de 1/2"
- 30 mts. cable XCM de 1c/3 x 2,08 mm<sup>2</sup> para fase, neutro y tierra según código de colores.
- 2 Luminaria para alumbrado publico de 100W. Na marca Philips o similar.
- 2 Brazos tipo L-150 de acero galvanizado.

9.2.14 Circuito de alumbrado exterior.	Nº	1
----------------------------------------	----	---

**Suministro y Montaje Generador de Emergencia**

Se deberá suministrar instalar y poner en marcha un sistema de respaldo (Alternativo) de energía eléctrica. El Sistema debe respaldar al sistema eléctrico en caso de corte de energía eléctrica por parte de la distribuidora local o por el control en el consumo de la energía de horas punta: Se adjunta hoja de datos del generador seleccionado modelo KPP014 de Kauffman.

Este sistema estará compuesto por:

- **Grupo Electrónico**
- **Tablero de Transferencia Automática**
- **Estanque de combustible expandido para una autonomía de 14 hrs.**

Obras que tengan que ver con el montaje del equipo, tales como, ducto de salida de gases, manga salida de aire caliente, revestimiento de atenuador de ruido. Etc.

Este sistema deberá respaldar todos los consumos tal como se indica en el diagrama unilineal y deberá suministrar energía de respaldo en caso de:

- Falla de energía total desde la empresa distribuidora local.
- Falla en el suministro de energía eléctrica por parte de la distribuidora eléctrica local, esto es, falta de una fase, secuencia incorrecta, desequilibrio de fases, baja tensión y sobre tensión.

Grupo Electrónico

El equipo será del tipo estacionario y capaz de entregar una potencia de 13 KVA de potencia prime. El equipo debe estar equipado, al menos, con el siguiente detalle.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Motor

- Diesel completo con ventilador, filtros de aceite y de aire, motor de arranque, alternador y regulador para carga de batería, sistema de inyección de combustible completo, solenoide de control combustible, ajuste de velocidad del motor.
- Sistema de lubricación: bomba de aceite tipo engranaje, carter con manguera flexible, llave de paso, filtro de aceite con elementos reemplazables, llenado de aceite, respiradero de gases del carter, varilla de medición de nivel (Min/Max), calefactor de aceite.
- Sistema de combustible : filtro de combustible con elementos reemplazables, flexibles para la entrada y el retorno.
- Gobernador Electrónico.
- Inyección electrónica.
- Sistema de Refrigeración.
- Sistema de filtro de aire de admisión: Filtros de aire, con elementos reemplazables e indicador de restricción (indica el cambio del elemento).
- Sistema de partida: el motor deberá ser suministrado con partida eléctrica para servicio.pesado, compuesto por motor de partida de 24 VCC, set de baterías de 12 VDC, conectadas en serie , del tipo plomo Acido (servicio pesado), soportes de baterías en el chasis del grupo electrógeno, y cables de batería del tipo Heavy Duty.
- Sistema de carga de batería: el motor será suministrado con el alternador para carga de batería y regulador de voltaje incorporado.
- Mantenedor de carga de batería; el grupo generador será suministrado con un cargador continuo de batería estático de voltaje constante y corriente limitada. El diseño de este cargador será totalmente automático con un monitoreo continuo del voltaje de la batería y automáticamente conmutará a través de un sistema de estado sólido.
- Sistema silenciador de escape: el motor será suministrado con múltiple escape, silenciador de escape del tipo residencial, que incluya kit de instalación compuesto por flexible de expansión de acero inoxidable, flanges, curvas, sifón, abrazaderas, ducto de salida y tapa lluvias.
- Calefactor.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- RPM:1500.

Alternador (Sistema de Excitación: magnetismo permanente sin escobillas)

- Tipo generador de corriente alterna trifásico.
- Sistema aislación: el sistema de aislación será clase "H".
- Elevación de temperatura: la temperatura máxima de operación del devanado del alternador estará confinada a los límites establecidos por clase "H".
- Regulado de voltaje automático, trifásico, de estado sólido, mantendrá el voltaje dentro de los límites +\_ 1% con cualquier carga, incluyendo las variaciones de máquina fría a caliente con factor de potencia 0.8.
- Intensidad de corto circuito: la máquina deberá sostener una corriente de alrededor de 250 % de su corriente de diseño antes de operar los sistemas de protección.
- Sistema de acoplamiento: el conjunto motor/alternador será directamente acoplado por medio de un flange apropiado, de tal forma que no exista ninguna posibilidad que se encuentre desalinamiento después de un uso prolongado. El alternador será acoplado a través de un disco flexible al volante del motor.
- Chasis: el conjunto motor/alternador será montado sobre un chasis de vigas de acero reforzadas para servicio pesado (Heavy Duty), construido a partir de secciones de láminas plegadas. El chasis tendrá orejas especiales para el izamiento del equipo. Incorporará estanque de combustible para 8 hrs. de funcionamiento a plena carga.
- Soportes antivibratorios: se deberán suministrar soportes antivibraciones para ser colocados entre el chasis y el radier.

Panel de Control y Comando

- Instrumentos: voltímetro con selector de fase (7 posiciones), amperímetros con selector de fase (4 posiciones), frecuencímetro /tacómetro, horámetro, marcador de temperatura de agua, marcador de nivel de combustible, marcador de presión de aceite, volímetro para carga de baterías en servicio.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Controles: switch de 3 posiciones: “fuera de servicio”/automático/manual, botón para accionar sistema de partida en frío. Botón para apagado de emergencia, sistema de 3 intentos de partida en frío, botón para apagado de emergencia, sistema de 3 intentos de partida con Timer, botón para chequear LED (luces).
- Sistema de detención automática e indicadores led (luces) para alta temperatura del agua, baja presión de aceite, falla en la partida, sobrevelocidad.
- Al panel de control y comando deberá disponer de las borneras del o los circuitos de calefacción.

Otras Características

Aparte de todas las características anteriormente descritas, el grupo generador eléctrico deberá contemplar:

- Rejillas de protección: todas las partes móviles tales como ventilador, alternador, motor y polea ventilador, deben tener protecciones de rejilla metálicas.
- Sistema de combustible: el diseño del chasis deberá incorporar un estanque de combustible expandido integrado, con indicador de niveles bajo y alto de combustible, ventilación, purga. Deberá incluir contactos secos para indicar niveles bajo y alto.
- Interruptor termomagnético, protección eléctrica trifásica para sobrecarga y cortocircuito, adecuadamente calibrados para la potencia, montados en el equipo dentro de una caja de láminas de acero, galvanizada y pintada.
- Pintura: el motor-generador será pintado con dos manos de pintura de poliuretano. Chasis, tableros y partes de metal, serán desgrasados, fosfatizados, protegidos contra la corrosión, y finalmente pintados con pintura poliuretano al horno.
- El Contratista deberá entregar la siguiente información: Manuales de operación y mantención para motor, generador, regulador de velocidad y tablero de control, Manuales de piezas y partes de motor y generador.
- El grupo electrógeno deberá ser de marcas:
  - **F.G. WILSON-PERKINS**
  - **ONAN-CUMMINS**
  - **CATERPILLAR**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Otras Consideraciones

El proveedor del equipo debe garantizar que los equipos, cumplan con lo dispuesto en las normas, reglamentos y disposiciones legales vigentes, de todos los organismos competentes tales como el SEREMI, S.E.C. etc., especialmente en lo que se refiere a emisión de gases y material particulado para grupos electrógenos, almacenamiento de combustible, toda instalación de elementos y equipos en el grupo electrógeno.

T.T.A.

El diseño contempla que el T.T.A. deberá dar paso a la energía de respaldo cuando se le solicite, en forma automática o manual. El tablero deberá tener las siguientes características técnicas:

- El tablero del T.T.A. será metálico con puerta abisagrada o cierre del tipo perno roscalata en al menos cuatro puntos, construido en plancha de acero de 2 mm de espesor, con tratamiento anticorrosivo y dos aplicaciones de pintura color gris perla metalizada. En el interior de este tablero, se instalarán, el seleccionador de potencia, borneras de conexión para cables de entrada y salida. Se deberán incluir además las debidas protecciones eléctricas para este circuito.
- El TTA no deberá estar montado en el grupo electrógeno
- El equipo debe traer la opción de operación remota del sistema de respaldo medio de una señal discreta tipo relé. Cabe destacar, que con esta opción se refiere a hacer partir el equipo y luego forzar la transferencia. De la misma forma. Se podrá devolver la operatividad desde la red.
- Deberá comandar-controlar el paso de la energía eléctrica desde la red eléctrica o desde grupo generador eléctrico, hacia la carga.
- Debe contar con un mecanismo de respaldo para forzar la transferencia en forma manual cuando el sistema automático entre en una presunta falla. En consecuencia, la operación de traspaso podrá hacerse en modo manual o modo automático. La operación de los modos será como se indica más adelante.
- El T.T.A. deberá ser suministrada por el mismo proveedor el grupo electrógeno.

**Importante:** Cuando se menciona que dé paso a la energía de respaldo, se debe entender que primero hace partir al grupo, luego de estabilizarse la frecuencia y voltaje, se puede forzar la transferencia.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Del mismo modo cuando llegue la energía desde la distribuidora, forzar la transferencia dejando al grupo operando en vacío y luego de un tiempo definido por el fabricante, parar el equipo. Esta modalidad se hace extensiva a la operación del equipo en modo de cortar punta.

Desde el TTA, el panel de alarma del grupo generador y el estanque de petróleo, se debe dejar conectados (por medio de regletas o bomeras debidamente marcados en cable y plano de construcción, las siguientes señales que a continuación se describen y además, estos contactos deben ser mostrados en los respectivos planos de control del equipo.

- Un contacto seco, libre de potencial, que indique que el sistema está operando con energía eléctrica proveniente desde FRONTEL.
- Un contacto seco, libre de potencial, que indique que el sistema está operando con energía eléctrica proveniente desde el S.R.E.E.
- Uno contacto seco, libre de potencial, que señalice un resumen de falla del panel de alarmas que se activará cuando se detecte, al menos, baja presión de aceite, bajo nivel de combustible del estanque diario, alta temperatura de agua, falla en la partida, sobre velocidad, etc.
- Un contacto seco, que indique bajo nivel en estanque diario.
- Además el sistema de respaldo deberá traer la opción de operación y pararlo en modo remoto por medio de una señal discreta como una salida de PLC o contacto de relé horario. Cabe destacar, que con esta opción se refiere a hacer partir el equipo y luego forzar la transferencia. De la misma forma, se podrá devolver la operatividad desde la red.

Modos de Operación del S.R.E.E.

La operación de los modos será:

Modo Manual: En este modo, el equipo deberá permitir la operación manual por un operador del equipo electrógeno (partida y parada), forzar la transferencia de red y abastecer con energía la carga.

Modo Automático: En este modo, el equipo deberá entrar en funcionamiento automáticamente, forzar la transferencia de red y abastecer con energía a la carga, en cada una de las siguientes situaciones:

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Corte de energía:

Deberá ponerse en operación y abastecer a la carga dentro de los primeros 10 segundos (regulable) de ocurrido el corte de energía. El tablero de instrumentos deberá contar con una luz piloto indicadora de ausencia de red, y una salida de relé de 24 VDC que se active por corte de energía.

Asimetría:

Deberá ponerse en operación y abastecer a la carga dentro de los primeros 10 segundos (regulable) de ocurrida la detección de asimetría en la red (regulables). Para ello, el quipo deberá contar con un sistema que efectúe la transferencia frente a pérdida de fase (s), sobretensión (tensión por sobre los 420 volts regulable) y baja Tensión en la red (Tensión menor a los 360 Volts regulable). El tablero de instrumentos deberá contar con una luz indicadora de falla de asimetría, y el respectivo contacto.

Transferencia programada:

Deberá ofrecer la opción de efectuar una transferencia automática de carga desde la red al generador al activarse una entrada discreta tipo relé proveniente de un presunto PLC o relé horario. Para ella, el grupo deberá contar con una entrada de 220 VAC que al activarse permita efectuar una transferencia de carga dentro de un rango de tiempo aprox. 60 segundos (regulable). El sistema deberá contar con una luz piloto verde indicadora de transferencia programada y un contacto de salida tipo relé que se active ante esta situación.

Modo Stop:

Modo en el cual el Grupo Electrónico no parte frente a corte de energía, ni situación de asimetría a transferencia programada, manteniendo la resistencia de precalentamiento siempre alimentada y evitando riesgo de accidente durante las labores de mantenimiento.

Modo Test:

En este modo, el equipo deberá permitir la puesta en marcha del grupo electrónico, pero sin realizar la transferencia de carga, siendo su función principal, la ejecución de pruebas, como control de automatismo de arranque.

Estanque de Combustible Diario

El equipo motor-generador debe contar con un estanque expandido de petróleo que abastezca por sí solo una autonomía de 14 horas en forma continua y a plena carga.

Este estanque debe ser suministrado por el mismo proveedor del equipo generador y debe considerar los siguiente:

- Ser metálico
- Ubicado en la base de la estructura de soporte del equipo solidaria a éste
- Equipo con Interruptor de nivel bajo combustible, para sacar el contacto de baja nivel de estanque.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Indicador de nivel de combustible en el panel del control del equipo.
- Indicador de nivel de combustible en el panel del control del equipo.
- Además, deberá estar impreso en el costado del estanque la capacidad de éste en litros.

Obligaciones del Proveedor del Grupo Electrónico

El proveedor del equipo a su representante en Chile, deberá participar en el montaje y puesta en marcha del equipo. Esto incluye visitas a terreno e informe de acuerdo al siguiente detalle.

- Supervisar en terreno la instalación y el montaje del equipo
- Realizar calibración de las variables eléctricas de entrega (voltaje y frecuencia) y puesta en marcha del equipo.

Luego de la validación del montaje, calibración, y puesta en marcha del equipo, deberá emitir un informe oficial de las condiciones finales del sistema de respaldo completo del equipo, estableciendo que dadas las condiciones de instalación y la supervisión realizada, no existen razones para que el equipo no opere conforme a las especificaciones de la fábrica.

Otras Consideraciones

Los selectores instalados, deben ser con llave extraíble en todas las posiciones, de modo que cuando se retire la llave, el selector no se pueda mover de posición. El grupo electrógeno quedará instalado al interior de una caseta, por cuanto el sistema debe quedar equipado con:

- Tubo de salida de gases de combustión.
- Silenciador residencial.
- Ventanas con celosías para atenuar los ruidos.
- Revestimiento interno de las paredes y muros de la caseta para atenuar los ruidos emanados. Será cargo y responsabilidad del contratista alcanzar los niveles mínimos de exigidos por la normativa vigente para este tipo de instalaciones y en esta zona.

Para el grupo electrógeno se deberán realizar las pruebas por medio de un banco de cargas. Tanto el banco de cargas como el personal de operación y el respectivo combustible, serán de cargo del contratista. Las pruebas a realizar son las siguientes:

- 25% de la carga, 15 minutos.
- 100% de la carga nominal del grupo, 30 minutos.
- 110% de la carga nominal, 15 minutos.

Todas estas pruebas deberán realizarse bajo supervisión directa de la ITO.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Importante:** Será cargo y responsabilidad del Contratista de los equipos, que la instalación y la operatividad del sistema de respaldo, cumplan con lo dispuesto en las normas, reglamentos y disposiciones legales vigentes, de todos los organismos competentes tales como S.E.C., SEREMI de Salud, etc., especialmente en lo que se refiere a:

- Emisiones acústicas,
- Emisiones de gases, material particulado para grupos electrógenos.
- Almacenamiento de combustible
- Toda la instalación del grupo,
- Y cualquier otra disposición que se exija y que tenga que ver exclusivamente con lo dispuesto en la instalación de grupos electrógenos.

Todo ello, aplicado a la zona en donde será instalado el sistema de respaldo de energía. De ser necesario, adicionalmente el Contratista debe revestir las paredes internas del cielo, con elementos atenuadores de ruidos.

**Importante:** El contratista debe entregar la respectiva memoria de cálculo para la atenuación de ruido y la certificación de la atenuación que debe ser realizada por una empresa dedicada y especializada para realizar este tipo de mediciones e inscrita en los registros del SEC.

9.2.15 Provisión y montaje grupo de emergencia. Nº 1

**9.3.- OBRAS ELECTRICAS PLANTA ELEVADORA RAYENCO CALFUTUE**

**Empalme de Media Tensión**

Será de cargo del Contratista los trámites y pagos que hubiere lugar para obtener un empalme aéreo en Media Tensión de la red CGE del sector, entre los que se incluyen:

- Costo de Estudio
- Empalme en M.T. Debe conectarse a la red de la CGE, en el lugar indicado en los planos debiendo cumplir con todo lo exigido por esa empresa y las normas SEC.
- Equipo de Medida en B.T. Este debe ser apto para la tarifa AT-4.3 y una potencia de 13 KW, con protección de 25 A debiendo incluir todos los elementos eléctricos principales y anexos necesarios, entre los que se incluyen:
  1. Caja marca Impromec, IP65 (600 x 500 x 300)
  2. Medidor de energía para tarifa AT-4.3.

El equipo de medida irá instalado en el poste de subestación. Para ejecutar este empalme, se debe intercalar bajo la línea de media tensión (23 KV), un poste, donde se efectuará la conexión e instalación de un juego de desconectores fusibles.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

Todo perjuicio derivado de la falta de oportunidad, en estas solicitudes y trámites, o cualquier otro motivo que redundare en un atraso de la obra debido a C.G.E., será de responsabilidad del Contratista.

9.3.1 Empalme en Media Tensión Planta Elevadora. Nº 1

**Subestación Eléctrica 15 KVA**

Será de cargo del Contratista la construcción de una subestación de 15 KVA, 23.000/400 volts, para montaje en un poste. Además de aisladores y de los pararrayos, de tensión clase 25 KV, según se indica en plano.

Se suministrará y montará un transformador de distribución de 15 KVA, Trifásico, construido bajo la norma nacional NSEG 16-78. Las derivaciones serán según norma de la empresa CGE.

- **Tensión Primaria: 23 KV (Dos Fases)**
- **Tensión Secundaria: 0,4 KV**

El transformador debe llevar en el lado primario aisladores tipo Fanaloza Nº 1096A o similar. En el lado de baja tensión llevará aisladores tipo Fanaloza Nº1504 o similar. Los enrollados serán de Cobre, no se permitirá bobinas de aluminio. El transformador usará como líquido refrigerante, aceite mineral.

9.3.2 Subestación eléctrica 15 KVA. Nº 1

**Malla de Puesta a Tierra de Baja Tensión**

Se considera en este ítem, la construcción de una malla de tierra equipotencial de 3 m. x 3 m. enterrada a 0,6 m. de profundidad. Su construcción se hará con cable de cobre desnudo Nº 1/0 AWG.

Se conectará al tablero T.D.F.A. y C. mediante dos (2) conductores, uno desnudo Nº 6 AWG y otro XTU Nº 6 AWG, uno para barra de tierra de protección y el otro para la puesta a tierra de servicio, canalizado en forma subterránea mediante c.a.g. 3/4".

Todo el recorrido de la malla deberá ser cubierto con aditivo químico Erico Gel o similar, según las especificaciones del fabricante del producto.

Junto con la malla se debe construir una losa de hormigón armado, en la base del poste de empalme. Ver detalle en Plano de Proyecto 25 de 25.

Una vez construidas, se debe efectuar la medición de la resistencia de la puesta a tierra, para verificar los valores antes calculados. Todas las mediciones deben ser efectuadas en presencia de la Inspección Técnica de la Obra.

9.3.3 Malla de tierra equipotencial. Nº 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Alimentador Entre Transformador – Equipo de Medida y Tablero T.D.F.C. y A.**

Este alimentador va desde el transformador, pasando por el Equipo de Medida (EM), hasta el tablero eléctrico ubicado en el interior del gabinete tipo closet. La canalización será a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 15 mts de c.a.g. de 1¼ "
- 60 mts de cable N° 8 AWG XCS (3 fase + neutro)
- Bushing y contratuerca de 1¼"
- Terminales de compresión
- 1 Cabeza de Servicio de 1¼

9.3.4 Alimentador entre transformador y tablero. Nº 1

**Tablero de Distribución de Alumbrado, Fuerza y Control (T.D.A.F. y C.)**

Será de cargo del Contratista el suministro e instalación de un tablero de distribución de alumbrado, fuerza y control, que será construido en un panel de 1000 x 600 x 200 mm. con placa de montaje y puerta interior marca Legrand o similar con grado de protección IP65. En todo caso, debe tener un 25% de su volumen para ampliaciones futuras, de acuerdo a la normativa vigente.

Este tablero será instalado en el interior de un gabinete de albañilería con puertas metálicas, tipo closet, adosado en el poste de la subestación, según se indica en los planos.

Las protecciones a utilizar serán automáticas de disparo termomagnético con una capacidad de ruptura de 10 KA, s.i.c. curva de disparo C (lenta). Se aceptarán protecciones tipo Legrand, Schneider o similar.

Los contactores serán del tipo AC3, marca, Schneider o similar. Las características constructivas son similares al tablero de la captación.

El tablero contendrá en su interior, los siguientes elementos debidamente cableados como mínimo:

- Caja de 1000 x 800 x 2500 mm., IP65, Legrand
- Juego de barras de cobre (F+N), para 100 Amp.
- Seccionador de 3 x 32 A 10KA con bobina de tensión mínima Schneider Modelo C60H o similar.
- Interruptor trifásico 20 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptor trifásico 10 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptor monofásico 16 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Interruptores monofásicos 6 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 7 Interruptores monofásicos 2 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Contactor clase AC3,-12 A Schneider Ref.:LC1-D12
- Contactor clase para condensador AC3,-12 A Schneider Ref.:LC1-DFK11
- Rele de sobrecarga de 8-10 A Schneider, modelo LRD-D26 o similar

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- Relé de tiempo 0-60 seg. Schneider LADT2
- Relé de tiempo 0-6 Hrs. Schneider LADT2
- Amperímetros 0-50 A lectura directa de 96x96 mm. Celsa o similar
- Voltímetro de 0-500 V 96 x 96 mm. Celsa o similar
- Transformador de corriente 50/5 A, Celsa o similar
- Selector de amperímetro
- Selector Voltímetro 7 posiciones
- Protección diferencial 2x25 A; 30 mA Schneider, Modelo 16202 o similar
- Relé auxiliar 2 NA+2NC, 220 V.
- Relé Guardanivel Telergón
- Reloj Horario Legrand Ref. 03740
- Horámetro 220V, 96 x 96 mm., 99.999 H.
- Selector manual-o-automático
- Botonera partir
- Botonera parar
- Luz piloto amarillas
- Luz piloto roja
- Luz piloto verde
- Tomacorriente 16 A Bticino 5180
- Interruptor 9/12 Bticino
- Portafusible con fusibles
- Limitador de Sobretensión, Schneider, Modelo 16564 o similar
- Calefactor de 50 W-220 V, con termostato Legrand ref. 35307
- Condensador de 3 KVAR, Ducatti
- Juego de borneras para señales de control

Será de cargo del Contratista el suministro de todos los elementos eléctricos que no se indiquen en la lista y que sean necesarios para el correcto funcionamiento y presentación del circuito de control.

9.3.5	Tablero de distribución de fuerza, control y alumbrado T.D.A.F. y C.	Nº	1
-------	----------------------------------------------------------------------	----	---

**Circuito de Fuerza Bomba de Pozo Profundo (F1)**

Este ítem contempla la construcción de un circuito de fuerza que irá desde el tablero eléctrico hasta la bomba de pozo profundo y se construirá de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 6 mts. de c.a.g de 3/4"
- 12 Mts. cable 1c/3\*Nº 14 AWG XCM,
- Es de cargo del fabricante de la bomba el cable entre la bomba y caja CC1.
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrazadera andina
- Bushing y contratuerca + fijaciones.

9.3.6	Circuito de fuerza bomba de pozo profundo (F1).	Nº	1
-------	-------------------------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Circuito de Control de Nivel Pozo (C1)**

Este circuito (C1) es para controlar la parada de la bomba de pozo profundo si el nivel del agua es inferior al permitido, e irá desde el tablero T.D.A.F. y C hasta las sondas de nivel del pozo. Esta instalación se ejecutará a la vista de acuerdo al siguiente listado de materiales:

- 6 mts de c.a.g de 1/2"
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrazadera andin
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 30 m de conductor de XCS 3xNº16 AWG.
- 1 juego de sondas marca LOVATO.

9.3.7	Circuito de control de nivel pozo profundo (F1).	Nº	1
-------	--------------------------------------------------	----	---

**Circuito Hidráulico - Manómetro (C2)**

Del T.D.F.A y C., saldrá el circuito de control para el manómetro con contacto eléctrico cuya función es dar la orden de partida y parada de las bombas de impulsión.

- 0,5 mts de ducto metálico flexible de 1/2 ", con sus conectores
- Bushing y contratuerca + fijaciones.
- 3 m de conductor XCM 1c/3xNº16 AWG.
- 1 manómetro con contacto eléctrico Modelo M115-4D60-B31 Código N°0410853-1 de 0 a 100 Bar (se adjunta folleto).

9.3.8	Circuito hidráulico.	Nº	1
-------	----------------------	----	---

**Circuitos de Alumbrado Exterior**

Será de cargo del Contratista, el suministro e instalación de un circuito de alumbrado denominado A2, para alimentar la luminaria de la subestación. Esta instalación será construida a la vista y con los siguientes materiales como mínimo:

- 10 mts. c.a.g. de 1/2".
- Soportes, tipo riel unistrut galvanizado y abrasadera andina
- 15 mts. de cable 3\* 1,5 mm2 RVK
- 1 Luminaria para alumbrado público 100W Na con brazo L-150 marca Philips o similar.
- 1 Luminaria del tipo estancia de 1\*18W instalada al interior del closet.

9.3.9	Circuito de alumbrado exterior.	Nº	1
-------	---------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**9.4.- OBRAS ELECTRICAS PLANTA RELEVADORA CALFUTUE ALTO**

**Empalme en Media Tensión**

Será de cargo del Contratista los trámites y pagos que hubiere lugar para obtener un empalme aéreo en M.T., con su correspondiente equipo de medida, entre los que se incluyen:

- Costo de Estudio
- Empalme en M.T. Debe conectarse a la red de la CGE, en el lugar indicado en los planos debiendo cumplir con todo lo exigido por esa empresa y las normas SEC.
- Equipo de Medida en B.T. Este debe ser apto para la tarifa BT-1 y una potencia de 3 KW, con protección de 1\*16 A; debiendo incluir todos los elementos eléctricos principales y anexos necesarios, entre los que se incluyen:
  - a. Medidor de energía para tarifa BT-1 tipo LUPA.

El equipo de medida irá instalado en el poste de subestación. En este ítem se incluye la construcción de 190 mts de red de Media Tensión (23 KV) bifásica, construida de acuerdo a la norma CGE, con poste de hormigón armado, cable de aluminio calibre N°4 AWG con chaqueta de PVC.

Todo perjuicio derivado de la falta de oportunidad, en estas solicitudes y trámites, o cualquier otro motivo que redundare en un atraso de la obra debido a Frontel, será de responsabilidad del contratista.

9.4.1 Empalme en Media Tensión. Nº 1

**Subestación Eléctrica 3 KVA**

Será de cargo del Contratista la construcción de una subestación de 3 KVA, 23.000/230 volts, para montaje en un poste. Además de aisladores y de los pararrayos, de tensión clase 25 KV según se indica en plano.

Se suministrará y montará un transformador de distribución de 3 KVA, Bifásico/monofásico, construido bajo la norma nacional NSEG 16 E.n 78. Las derivaciones serán según norma de la empresa CGE.

- **Tensión Primaria: 23 KV (Dos Fases)**
- **Tensión Secundaria: 0,4 KV**

El transformador debe llevar en el lado primario aisladores tipo Fanaloza N° 1096 A o similar. En el lado de baja tensión llevará aisladores tipo Fanaloza N° 1504 o similar. Los enrollados serán de Cobre, no se permitirá bobinas de aluminio. El transformador usará como líquido refrigerante, aceite mineral.

9.4.2 Subestación eléctrica 3 KVA. Nº 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**Malla de Puesta a Tierra Equipotencial**

Se considera en este ítem, la construcción de una malla de tierra equipotencial de 2 m. x 2 m., enterrada a 0,6 m. de profundidad. Su construcción se hará con cable de cobre desnudo N° 1/0 AWG. Para este ítem rige lo indicado en el punto 9.3.3 de estas Especificaciones Técnicas

9.4.3	Malla de tierra equipotencial.	N°	1
-------	--------------------------------	----	---

**Alimentador Entre Transformador – Equipo de Medida y Tablero T.D.F.C. y A.**

Este alimentador va desde el transformador, pasando por el Equipo de Medida (EM), hasta el tablero eléctrico ubicado en la misma subestación. La canalización será a la vista. Se ejecutará instalando los siguientes elementos como mínimo:

- 6 mts de c.a.g. de 3/4 "
- 1 mts de t.m.f. con PVC de 3/4 "
- 20 mts de cable N° 10 AWG XCS (fase + neutro)
- 1 Cabeza de Servicio de 3/4 "

9.4.4	Alimentador entre transformador – EM y Tablero T.D.F.C. y A.	N°	1
-------	--------------------------------------------------------------	----	---

**Tablero de Distribución de Alumbrado, Fuerza y Control (T.D.A.F. y C.).**

Será de cargo del Contratista el suministro e instalación de un tablero de distribución de alumbrado, fuerza y control, que será construido en un panel de 500 x 400 x 200 mm. con placa de montaje y puerta interior marca Legrand o similar con grado de protección IP65. En todo caso, debe tener un 25% de su volumen para ampliaciones futuras, de acuerdo a la normativa vigente.

Este tablero será instalado adosado al poste de la subestación, por lo tanto debe tener toda el herraje para su montaje a poste de hormigón.

Las protecciones a utilizar serán automáticas de disparo termomagnético con una capacidad de ruptura de 10 KA, s.i.c. curva de disparo C (lenta). Se aceptarán protecciones tipo Legrand, Schneider o similar.

Los contactores serán del tipo AC3, marca, Schneider o similar. Las características constructivas son similares al tablero de la captación. El tablero contendrá en su interior, los siguientes elementos debidamente cableados como mínimo:

- 1 Caja de 500 x 400 x 2500 mm., IP65, Legrand
- 1 Juego de barras de cobre (F+N+T), para 100 Amp.
- 1 Seccionador monofásico 32 A, 10KA. Schneider Modelo C60H o similar
- 2 Interruptor monofásico 16 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- 1 Interruptor monofásico 6 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

- 3 Interruptor monofásico 2 A, 10KA Schneider Modelo C60H o similar
- Voltímetro 0 – 250 V
- 1 Amperímetro 0-30 A, lectura directa
- 1 Reloj Horario Legrand Ref. 03740
- 1 Luces piloto verde, Schneider Ref.:XBA-BV33
- 1 Protección diferencial de 2 x 25 A, 30 mA Schneider Modelo 16202 o similar
- Interruptor 9/12 Bticino
- Tomacorriente 16 A Bticino 5180
- 1 Juego de borneras para señales de control

Será de cargo del contratista el suministro de todos los elementos eléctricos que no se indiquen en la lista y que sean necesarios para el correcto funcionamiento y presentación del circuito de control.

9.4.5 Tablero de distribución de fuerza, control y alumbrado T.D.A.F. y C. N° 1

**Circuito de Bomba Booster (F1)**

Este ítem consulta la construcción de un circuito de alimentación para la bomba booster, ubicada en la cámara reelevadora. Este circuito irán desde el tablero T.D.A.F. y C. de la caseta hasta el tomacorriente instalado en el interior de la cámara. Se emplearán los siguientes materiales como mínimo:

- 1 tomacorriente Schuko marca Bticino código AE2140EB completos IP65
- 6 mts de c.a.g. de 3/4 "
- 25 mts de conductor N° 12 AWG. XCS
- Bushing y contratuerca
- 1 cámaras eléctricas de acuerdo a detalle mostrado en planos.

9.4.6 Circuito de bomba booster. N° 1

**Circuito de Alumbrado Exterior**

Será de cargo del Contratista, el suministro e instalación de un circuito de alumbrado denominado A1, para alimentar las luminarias instaladas en poste y la luminaria de la cámara. Esta instalación será construida a la vista y subterránea, con los siguientes materiales como mínimo:

- 15 mts. c.a.g. de 1/2"
- 30 mts. cable XCM de 1c/3 x 2,08 mm<sup>2</sup> para fase, neutro y tierra según código colores
- 1 Luminaria para alumbrado publico de 100W. Na marca Philips o similar.
- 1 Equipo fluorescente 1x18W Gewis modelo Nautilus
- 1 poste de hormigón armado de 8,7 mtrs
- 2 Brazos tipo L-150 de acero galvanizado

9.4.7 Circuito de alumbrado exterior. N° 1

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**9.5.- PRUEBAS Y MARCHA BLANCA**

**Pruebas**

Considera la realización de todas las pruebas, parciales y de conjunto, para dejar operativo el Sistema APR Voipir en todas sus partes componentes. Pevio a la realización de las pruebas, el Contratista deberá confeccionar un formulario de protocolos de prueba de acuerdo a los estándares existentes.

En general, antes de energizar la instalación, deben realizarse las siguientes verificaciones, pruebas y medidas:

**a) Tableros:**

- \* Medir resistencia de aislamiento.
- \* Verificar que la maniobra individual de cada elemento sea correcta: interruptores, contactores, instrumentos, selectores y otros.

**b) Circuitos:**

- \* Verificar que todos los circuitos de comando y de control, sean continuos y estén libres de cortocircuitos.
- \* Verificar que todos los circuitos estén libres de conexiones a tierra no especificadas.
- \* Realizar pruebas de aislamiento a cada circuito. Los niveles de tensión, tipo de prueba e instrumentos a utilizar serán los señalados en las normas SEC y NEC para circuitos, SEC y IEC34.
- \* Verificar que los tipos y secciones de los conductores corresponden a lo especificado en planos.
- \* Verificar que los circuitos estén correctamente conectados, en conformidad a los diagramas aplicables.
- \* Verificar que todos los circuitos sean operables, demostrándolo mediante una prueba que incluirá el funcionamiento de cada control no menos de 10 veces y la operación continuada durante no menos de 0,5 horas de los otros circuitos.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**c) Sistemas:**

Para la puesta en servicio y recepción provisional, el Contratista eléctrico elaborará un programa de secuencias y maniobras, aprobado por ITO, que permitan valorar el correcto funcionamiento de la instalación. Deben realizarse:

- \* Medidas de corriente.
- \* Pruebas parciales de funcionamiento de los subsistemas.
- \* Prueba de conjunto del sistema completo.
- \* Verificación del voltaje e intensidad de corriente consumida por la bomba.

9.5.1	Pruebas.	Nº	1
-------	----------	----	---

**Marcha Blanca**

Considera la mantención en terreno, por un período de 3 días corridos, a personal especializado, Durante este periodo se capacitará a personal en la operación y mantención de la planta.

El Contratista eléctrico pagara en su integridad el consumo de energía eléctrica del periodo de marcha blanca. Terminado este periodo y no habiendo detalles técnicos y/o administrativos pendientes se procederá a la puesta en servicio.

La fecha de inicio y término de la marcha blanca se tomará en común acuerdo con la I.T.O.

9.5.2	Marcha blanca y puesta en servicio.	Nº	1
-------	-------------------------------------	----	---

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
------	-------------	--------	----------

**CAPITULO X**

**ACTIVIDADES FINALES**

**Prueba Final de Conjunto**

Esta actividad estará destinada a la prueba final de la totalidad de las instalaciones, para lo cual es requisito haber dado término a todas las faenas en los diferentes frentes de trabajo. El sistema será probado con todas sus partes componentes en plena operación.

Una vez que las obras estén en condiciones de entrar en funcionamiento, previa autorización de la Inspección Técnica, el Contratista procederá a la operación y mantención del servicio durante 20 días corridos como mínimo, extendiéndose hasta la recepción de las obras (Recepción Única o Recepción Provisoria, según corresponda). En este período deberá proceder al adiestramiento del personal de la comunidad (mínimo dos operarios) que para estos efectos asigne el Comité de Agua Potable Rural o la Dirección de Obras Hidráulicas. El Contratista deberá realizar estas labores con personal especializado, entregando informes y cartillas de operación. Todos los gastos demandados serán de su cargo. Los 20 días mínimos estipulados en este período de operación y mantención se considerarán incluidos dentro del plazo total para el contrato. También serán de cargo del Contratista el consumo eléctrico y todos los costos que genere la implementación de esta operación de marcha blanca, hasta la recepción señalada.

La prueba finalizará una vez se subsanen los eventuales reparos formulados por la Inspección Técnica de Obra y no existan observaciones adicionales.

10.1.1 Prueba final de conjunto.	GL	1
----------------------------------	----	---

**Informe Final y Aprobación de Servicios**

Una vez terminada la Prueba Final de Conjunto, el Contratista deberá hacer entrega del Informe Final que será revisado por la Inspección Técnica. Sólo se aprobará una vez que no existan ningún tipo de reparos a éste.

En este ítem se considera la entrega del informe Final del Proyecto en 2 copias con respaldo digital, el que incluye entre otros, los antecedentes del contrato, Estados de Pago, mano de obra y maquinaria, rendimiento, controles efectuados, respaldo fotográfico (mínimo 25 fotografías con leyenda), Planos AS BUILT y cualquier otro aspecto que se estime de interés. Además se incluye en este ítem la tramitación y entrega de obra con la Resolución Sanitaria para el Sistema (permiso de funcionamiento por parte del Seremi de Salud), Recepción de la Dirección de Vialidad, Empresa Eléctrica, Municipalidad y otros.

10.1.2 Informe Final y aprobación de servicios.	GL	1
-------------------------------------------------	----	---