

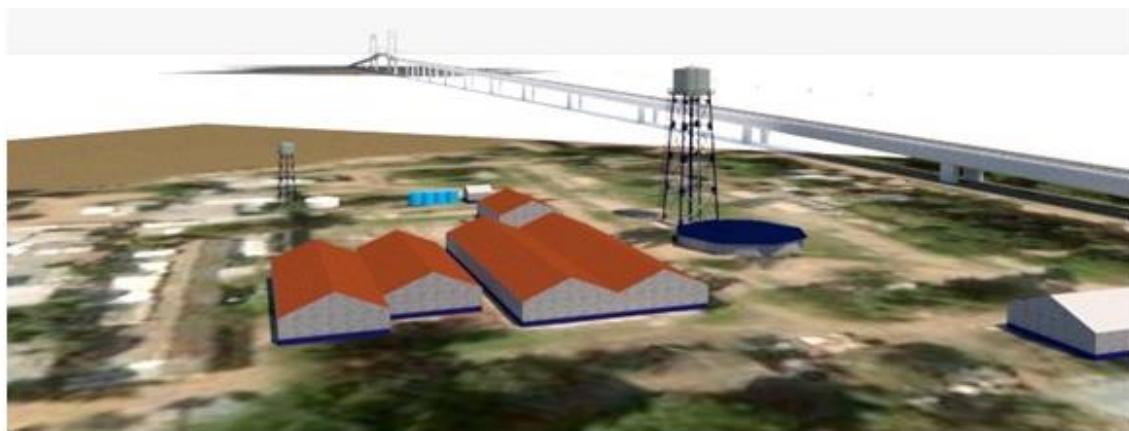


**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**TRABAJO FINAL**

**ANTEPROYECTO DE PROVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE  
AGUA POTABLE EN BARRIOS SAN PEDRO PESCADOR  
Y PUERTO ANTEQUERA**



**Alumnos:**

**Benítez, Karin Mariela**

**Lavia, Gustavo Romualdo**

**Rodríguez, Patricia María Del Mar**

**Tutores:**

**Ing. Jorge Peyrano**

**Ing. Eliana Bogliotti**

**AÑO: 2019**



TRABAJO FINAL

UNNE – Facultad de Ingeniería

## **ÍNDICE:**

- Memoria descriptiva
- 1. Introducción.
- 2. Estudios Básicos.
  - 2.1. Hipótesis de diseño.
  - 2.2. Período de diseño.
  - 2.3. Proyección de población.
  - 2.4. Dotación y caudales.
- 3. Cálculos hidráulicos.
  - 3.1. 1. Acueducto. Evaluación de las 2 alternativas.
  - 3.1.2. Planimetría. Ubicación de Válvulas y Cámaras.
  - 3.1.3. Calculo de golpe de ariete.
  - 3.2. Obras en el centro de distribución
    - 3.2.1. Cisterna
    - 3.2.2. Bombeo.
    - 3.2.3. Tanque.
  - 3.3. Red de distribución.
- 4. Cómputo y presupuesto.
  - 4.1. Cómputo.
  - 4.2. Análisis económico. Indicadores de rentabilidad. (TIR y VAN).
  - 4.3. Plan de trabajo.
  - 4.4. Curva de Inversión.
  - 4.5. Análisis de precios.
- 5. Anexos.
  - 5.1. Pliegos
  - 5.2. Especificaciones técnicas.
  - 5.3. Anexos. Planos.



*A nuestros tutores Ing. Jorge Peyrano e Ing. Eliana Bogliotti por su apoyo, dedicacion y por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias. Al ingeniero Profesor Alejandro Salgado, quien nos alento y guió durante todo el cursado.*

*A los ingenieros que nos dieron su apoyo, informacion, documentacion y opiniones : Ing. Aquino (SAMEEP), Ing. Buffone (SAMEEP), Ing. Alunni (UTE), Arq. Repetto (Ministerio de Infraestructura), Ing. Mendez (APA), Ing. Brito (UNNE).*

*¡Gracias!*





GOBIERNO DEL PUEBLO DE LA PROVINCIA DEL CHACO

## **SERVICIO DE AGUA Y MANTENIMIENTO EMPRESA DEL ESTADO PROVINCIAL**



Av. 9 de Julio 788, Resistencia Chaco

Tel. 0362 440-0004

### **OBRA:**

**“PROVISION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE A SAN PEDRO PESCADOR  
Y PUERTO ANTEQUERA”**

**(COLONIA BENITEZ – DEPARTAMENTO 1º DE MAYO)  
CHACO**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**



---

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### **OBRA: ‘PROVISION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE A SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERA’**

#### **I.- Generalidades.**

La Obra a realizar se encuentra ubicada en el Barrio San Pedro Pescador y Puerto Antequera, ambas localidades dependientes del Municipio de Colonia Benítez, Departamento 1º de Mayo de la Provincia del Chaco. La obra hidráulica comprende desde la toma de agua, con un recorrido de 4,3 km hasta el predio de SAMEEP ubicado en el Barrio San Pedro Pescador, hasta la distribución a cada uno de los hogares.

#### **II.- Factibilidad Técnica.**

Las localidades de San Pedro Pescador y Puerto Antequera presentan un crecimiento poblacional que se ha ido incrementando considerablemente a lo largo de los años, poseen un servicio de agua potable suministrado por SAMEEP a través de una toma flotante desde el río Paraná, un tanque elevado de 30 m<sup>3</sup> en Puerto Antequera y un tanque de 10 m<sup>3</sup> de capacidad en San Pedro Pescador, que proveen hasta 40 m<sup>3</sup>/día y 8 m<sup>3</sup>/día respectivamente. Sin embargo el servicio para ambas localidades quedó por debajo de la demanda actual y futura.

Debido a la situación se tomó la decisión de realizar un plan director para la construcción y puesta en marcha de una red de distribución de agua potable que garantice satisfacer la demanda de la población.

La concepción del proyecto se basa en modificar la captación, tomando agua del Acueducto del Norte para llevar a un nuevo y único Centro de Distribución que se emplazará en el Predio de Sameep en San Pedro Pescador, dejando obsoletos a los tanques y cisternas ya existentes de las localidades. Se llevará a cabo la optimización de la red para establecer un consumo medido.

#### **III.- Obras a Ejecutar.**

El proyecto contempla

1. La derivación de agua del acueducto del norte que comprende el reemplazo de una sección del acueducto principal por el reemplazo de piezas especiales de acero: una Tee de 500 mm y una reducción a diámetro de cañería de 200 mm, válvula esclusa y válvula sostenedora de presión.

La traza de la cañería ha sido diseñada siguiendo aproximadamente la altimetría proporcionada por programas de imágenes satelitales, y de manera de no producir cambios bruscos de dirección salvando las interferencias del camino.



La excavación y relleno de zanjas para la instalación de tubería comprende la ejecución de trabajos de sondeos previos para certificar la existencia y posición de las instalaciones subterráneas, entibaciones, apuntalamientos la rotura y reconstrucción de pavimentos, cunetas, cordones y veredas cuando corresponda. Se respeta las tapadas indicadas en el proyecto con la ubicación correcta de las válvulas de aire y cámaras de desagüe.  
Longitud aproximada de la traza 4300 metros.

2. La construcción del Centro de distribución con las fundaciones correspondientes de una cisterna tipo tanque australiano de 180 m<sup>3</sup> de capacidad y un tanque elevado de PRFV de 75 m<sup>3</sup> de capacidad y 20 metros de altura libre desde el terreno natural a fondo de cuba, con las medidas operativas para su montaje, para cuyo efecto se deberá disponer de los equipos adecuados a esta situación.
3. Instalación de equipo de bombeo.
4. Ejecución de la red de distribución y conexiones domiciliarias.

#### **IV.- Equipos**

La Contratista deberá contar en obra y con carácter permanente durante la ejecución de los trabajos con un equipo que se adecúe a la magnitud y tipo de tarea a realizar con el objeto de cumplir con los plazos de ejecución de obra. El equipo mínimo a disponer en obra se detalla a continuación:

- a) Camión Volcador de dimensiones adecuada para el tipo de trabajo
- b) Retroexcavadora
- c) Compactadora manual
- d) Un grupo electrógeno con equipo complementario de lámparas y reflectores.
- e) Herramientas menores (soldadora, gatos, guinches, lingas, etc.) que resulten necesarias para la correcta ejecución de las tareas.

#### **V.- Plazo de Ejecución: OCHO MESES (8) corridos**

#### **VI.- Presupuesto Oficial: (\$ 68.049.267) SON PESOS: SESENTA Y OCHO MILLONES, CIENTO CINCUENTA Y CUATRO MIL ONCE c/84/100.**

### Introducción:

El presente trabajo consiste en el desarrollo del Anteproyecto **para la provisión y distribución de agua potable de los barrios San Pedro Pescador y Puerto Antequera**, ubicado en la localidad de Colonia Benítez, Departamento. Primero de Mayo, Pcia. del Chaco, sobre las orillas del Río Paraná.



Imagen 1.1 –Vista general del Barrio San Pedro Pescador y Antequeras.

La propuesta comprende en conectar en un punto del acueducto del Norte existente y en funcionamiento, una derivación secundaria para el traslado de agua potable a una cisterna de almacenamiento, desde allí a un tanque elevado desde el cual se dará provisión a las conexiones domiciliarias. Se realizarán actividades y estudios necesarios para la conformación del Anteproyecto como la recopilación de datos, análisis de alternativas, cálculo de la red, etc.

**Alcance de las tareas:**

- 1-Búsqueda general de la información: Catastral, Demográfica, Topográfica, Socioeconómica.
  - 2-Estudio población, proyección del crecimiento, factores que intervienen, métodos a utilizar, conceptos de población total y servida.
  - 3-Parámetros básicos de cálculo y de diseño, período de diseño, etc. y su fundamentación.
  - 4-Proponer Obra de derivación del conducto tomando agua potable del acueducto del norte.
  - 5-Diseño de los elementos constitutivos del sistema, con los cálculos de cisterna almacenamiento y Tanque de elevación (excepto estructuras).
  - 6- Sistemas y materiales, en cada una de las etapas a diseñar. Red de Distribución: Cálculos.
  - 7-Red de Distribución de Barrio San Pedro Pescador y Puerto Antequera: Diseño y Cálculos.
  - 8-Computo y Presupuesto y Análisis de Precios.
  - 9-Estudio de Rentabilidad.
  - 10-Especificaciones Técnicas.
- La documentación se complementa con:
- \*Memoria descriptiva.
  - \*Memoria de cálculo del sistema adoptado.
  - \*Planos del proyecto.
  - \*Presupuesto detallado de las obras que se requieran.
  - \*Recomendaciones y conclusiones.



## **Ubicación y Actividades**

## **San Pedro Pescador**

El barrio San Pedro Pescador se ubica frente al Río Paraná en la margen izquierda del Puente Gral. Manuel Belgrano que une a las provincias del Chaco y Corrientes. Su origen como asentamiento surgió como consecuencia de la crecida del río Paraná en 1982, cuando habitantes de la ribera e islas se instalaron en el viejo obrador del puente en construcción al perder sus hogares. Finalizada la creciente, muchos se quedaron en la zona, aprovechando la altura del lugar. Los habitantes eran y siguen siendo esencialmente pescadores que obtienen sus presas del río Paraná y las venden en los mercados locales de Resistencia y Corrientes.

Observamos zonificación del Barrio San Pedro Pescador en la ribera del Río Paraná.

Fuente: Estudio Ambiental de Pre factibilidad “Defensa Barrio San Pedro Pescador”.



Imagen 1.2. Zonificación de riesgo Hídrico.

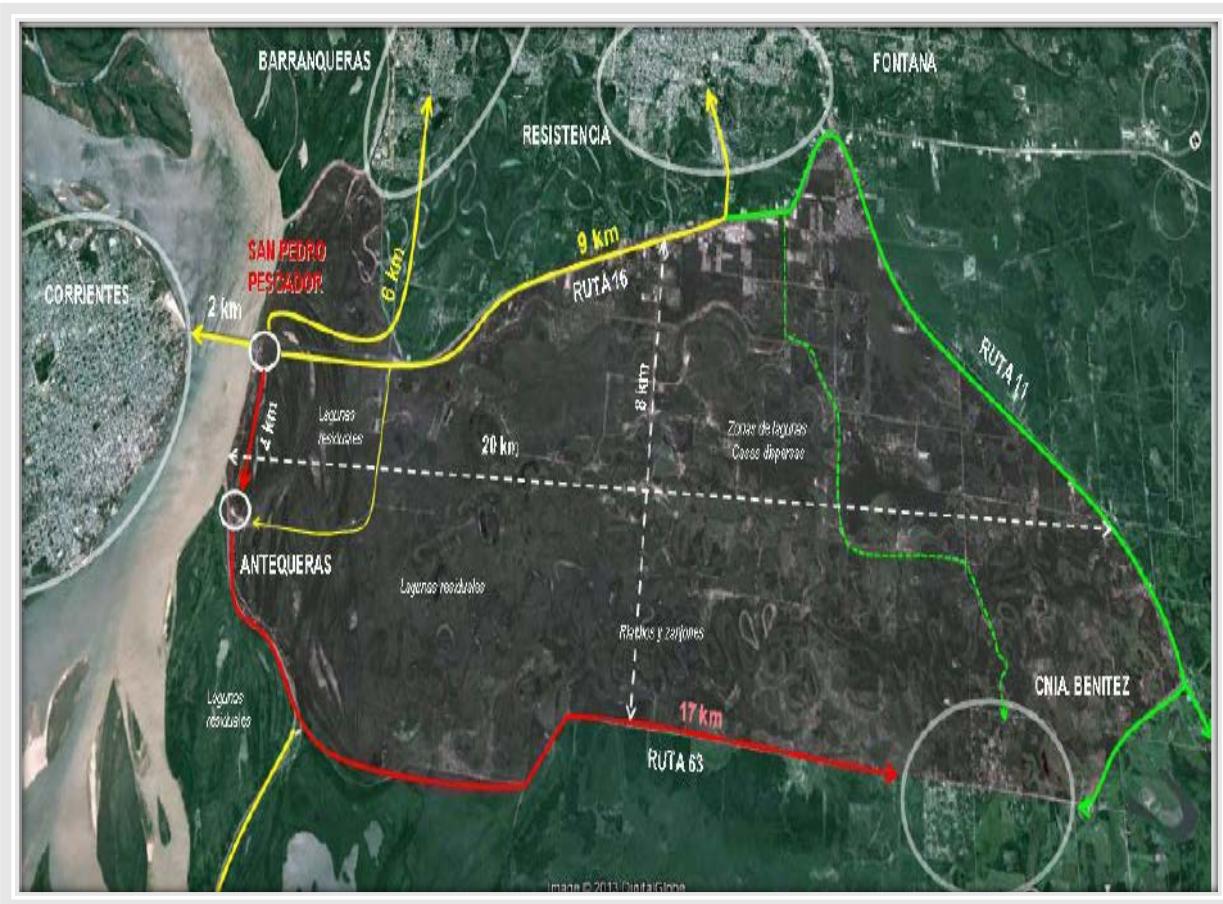


Imagen 1.3 emplazamiento del Barrio San Pedro Pescador – Fuente Google Earth

Con una superficie aproximada de 19 has., está emplazado en un delgado albardón costero en el valle de inundación del Río Paraná, sobre un refulado que varía en la mayoría del asentamiento en una cota de entre 49 y 51,50 mts. MOP, con barrancas fácilmente erosionables.

Su accesibilidad principal está dada por la ruta Nacional 16, que lo vincula al oeste con Barranqueras y Resistencia, y al este con Corrientes. Este hecho implica uno de los principales conflictos del barrio, fuente de inseguridad y accidentes reiterados, por su ubicación prácticamente al comienzo del Puente Chaco-Corrientes, con giros de tránsito en distintas direcciones y paradas de transporte inadecuados, a lo que se suma como actividad corriente la venta de pescado en los bordes de la ruta.

Complementariamente se accede por la Ruta Provincial 63, ubicada 3 km. al oeste y 3 km. al norte, uniéndose a ella a través de la Ruta Nacional 16. La tercera alternativa de acceso es un camino vecinal que bordea el río Paraná hasta el embarcadero de Antequera, cuya continuación llega a la Isla del Cerrito, al sur de Barranqueras y Puerto Vilelas. Sin embargo, estos dos últimos accesos están fuertemente condicionados por la recurrencia de las inundaciones.



Accesibilidad vial a Barrio San Pedro Pescador

Fuente: Zavala, R.; Iturria Vallejos, L., 2013

El crecimiento sostenido del barrio, su visibilidad no solo física sino producto de su organización y movilización social, han hecho que el sitio sea reconocido como “oportunidad”, no solo en términos reparatorios de las condiciones de vida de sus habitantes, sino para la instalación de nuevos usos y actividades, habida cuenta de su localización y de su condición paisajística privilegiada.

En 2013 se presentó un proyecto para crear el municipio de San Pedro Pescador de Antequera, con influencia sobre esta localidad y Antequera

## Puerto Antequera

Es una localidad ubicada sobre la margen derecha del riacho Antequera (un brazo del río Paraná) provincia del Chaco, frente a la ciudad de Corrientes. Se encuentra en el departamento Primero de Mayo, dentro de la jurisdicción del municipio de Colonia Benítez, a 10 kilómetros de la ciudad de Barranqueras (Gran Resistencia). Actualmente se destaca como centro pesquero artesanal, de extracción de arena y como embarcadero de lanchas con fines recreativos, sin contar con una aglomeración urbana definida; el lugar es frecuentemente asociado tanto en Resistencia como Corrientes al cruce de lanchones que partiendo desde aquí unía las costas chaqueña y correntina antes de la inauguración del puente General Manuel Belgrano, en 1972. El uso como embarcadero de Resistencia se remonta a los primeros pobladores blancos de la zona, quienes dependían fuertemente de la asistencia de Corrientes, único centro poblado de la región; el embarcadero natural permitía acceder —no sin sobresaltos— a un punto directo sobre el Paraná, en una zona caracterizada por la abundancia de riachos, bañados y lagunas. Esta última condición fue la razón por la que fue incluida dentro de los humedales protegidos.

Además de su embarcadero fluvial, se accede a Antequera por la Ruta Provincial Nº 63 de la Provincia del Chaco, que llega asfaltada desde la ciudad de Barranqueras; al norte continúa sin asfalto hasta llegar a la Isla del Cerrito.

La ruta 63 se interseca a 5,5 kilómetros de Antequera con la ruta Nacional Nº 16, que le permite acceder a Resistencia y Corrientes por asfalto. Un camino vecinal la lleva por el albardón costero del Paraná hasta el Barrio San Pedro Pescador, unos 2.500 metros al sur.

La localidad se desarrolla como un delgado caserío sin continuidad espacial (razón por la cual no figura en los censos nacionales como localidad censal) ubicado entre la ruta 63 y el riacho Antequera. Las actividades recreativas sobre el río congregan a numerosos turistas atraídos por los paisajes naturales del complejo humedal formado en la desembocadura del río Paraguay sobre el río Paraná; algunas de ellas son promovidas por el Club de Pesca Yapú Guazú, que cuenta con instalaciones en el paraje.





Imagen 1.4 emplazamiento de Puerto Antequera. Unión de riacho Antequeras y Rio Paraná – Fuente Google Earth



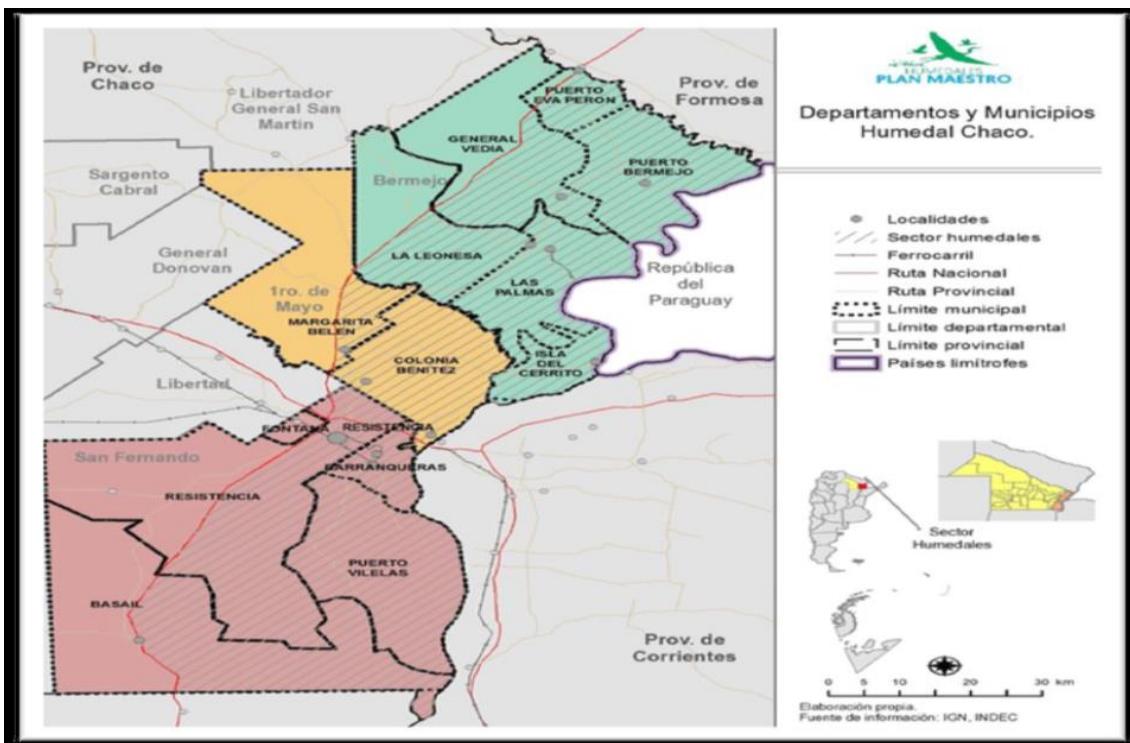
Imagen 1.5 emplazamiento de Puerto Antequera aguas arriba – Fuente Google Earth



Imagen 1.6 emplazamiento de Puerto Antequera aguas abajo – Fuente Google Earth

## Humedales

En el año 2004, el sector de Humedales de la Provincia del Chaco, fue declarado Sitio Ramsar, protegido particularmente por su valor medioambiental en el marco de la Convención Internacional del mismo nombre sobre humedales de importancia internacional. Junto con el sitio Ramsar Jaaukanigás, perteneciente a la Provincia de Santa Fe, constituye uno de los ecosistemas de mayor diversidad biológica de la Argentina, con un área de aproximadamente un millón de hectáreas. Vemos en el grafico siguiente:



Departamentos y Municipios del Humedal Chaco. Datos del IGN y el INDEC

El “Plan de Sector Barrio San Pedro Pescador”, que fuera preseleccionado oportunamente como parte del componente Planes de Sector. Sus contenidos pretenden aportar a las autoridades provinciales una herramienta para orientar el proceso de formación de consensos institucionales y sociales que un plan de esta naturaleza requiere, así como el desarrollo en profundidad del proyecto y el modelo de gestión que se considere más adecuado para llevarlo a cabo.

### **Recopilación de Datos:**

La localidad de Puerto Antequera y el barrio San Pedro Pescador, pertenecientes al departamento de 1º de Mayo, se encuentran ubicadas a la vera del río Paraná a 15 y 13km. respectivamente de la ciudad de Resistencia. Según relevamientos realizados por personal de la Administración Provincial del Agua (APA) Puerto Antequera cuenta con 700 personas, en tanto que San Pedro Pescador con 1500 personas en la actualidad. Ambas localidades dependen administrativamente del municipio de Colonia Benítez.

El barrio San Pedro Pescador tiene una superficie aproximada de 19 has, está emplazado en un delgado albardón costero en el valle de inundación del Río Paraná, sobre un refulado que varía en la mayoría del asentamiento en una cota de entre 49 y 51,50 mts MOP, con barrancas fácilmente erosionables.

La localidad de Puerto Antequera se desarrolla como un delgado caserío sin continuidad espacial (razón por la cual no figura en los censos nacionales) ubicado entre la ruta 63 y el riacho Antequera. Las actividades recreativas sobre el río congregan a numerosos turistas atraídos por los paisajes naturales del complejo humedal formado en la desembocadura del río Paraguay sobre el río Paraná; algunas de ellas son promovidas por el Club de Pesca Yapú Guazú, que cuenta con instalaciones en el paraje. Un camino vecinal la lleva por el albardón costero del Paraná hasta el Barrio San Pedro Pescador, unos 2.500 metros al sur.



Foto 2.1-Barrio San Pedro Pescador (Google Earth).



Foto 2.2-Puerto Antequera.(Google Earth).

- **Urbanización Existente:**

El trazado urbano del Barrio Pescador y Puerto Antequera es irregular. La población habita en casas bajas de material de nivel medio, bajo. Las cotas donde están ubicadas algunas de las casas tienen diferencias de alturas considerables, pueden tener llegar a tener desnivel de hasta 3 metros.

La calle principal del Barrio San Pedro Pescador, conduce al Puerto Antequera.

Algunas de las casas o la mayoría cerca de la costa se encuentran abandonadas debido a las crecidas que sufrieron en años anteriores.

La urbanización es axial, rectangular, con una calle como eje. Actualmente en el Barrio Pescador y Antequera viven aproximadamente más de 500 familias. Puerto Antequera, asentada sobre la margen derecha del riacho Antequera (un brazo del río Paraná). Se caracteriza por bañados, riachos y lagunas.

- Distribución Espacial de la población actual:

Tanto Barrio Pescador y Antequera no cuentan con aglomeraciones urbanas definidas. La tendencia de los pobladores es a construir casas más lejos de la costa, solo encontrando mayor densidad de su población asentada alrededor de su calle principal y disminuyendo esta densidad a medida que nos alejamos de la calle mencionada. En lo que respecta a los usos del suelo, el uso mayoritario es residencial. En torno de la calle principal se sitúan los comercios, siempre asociados a la vivienda, los principales equipamientos públicos y las sedes institucionales. Estos últimos son: Centro de Salud de Nivel II de complejidad “Barrio Pescador”; Complejo educativo; tres Iglesias, Destacamento policial; Delegación Municipal y ASOPECHA.

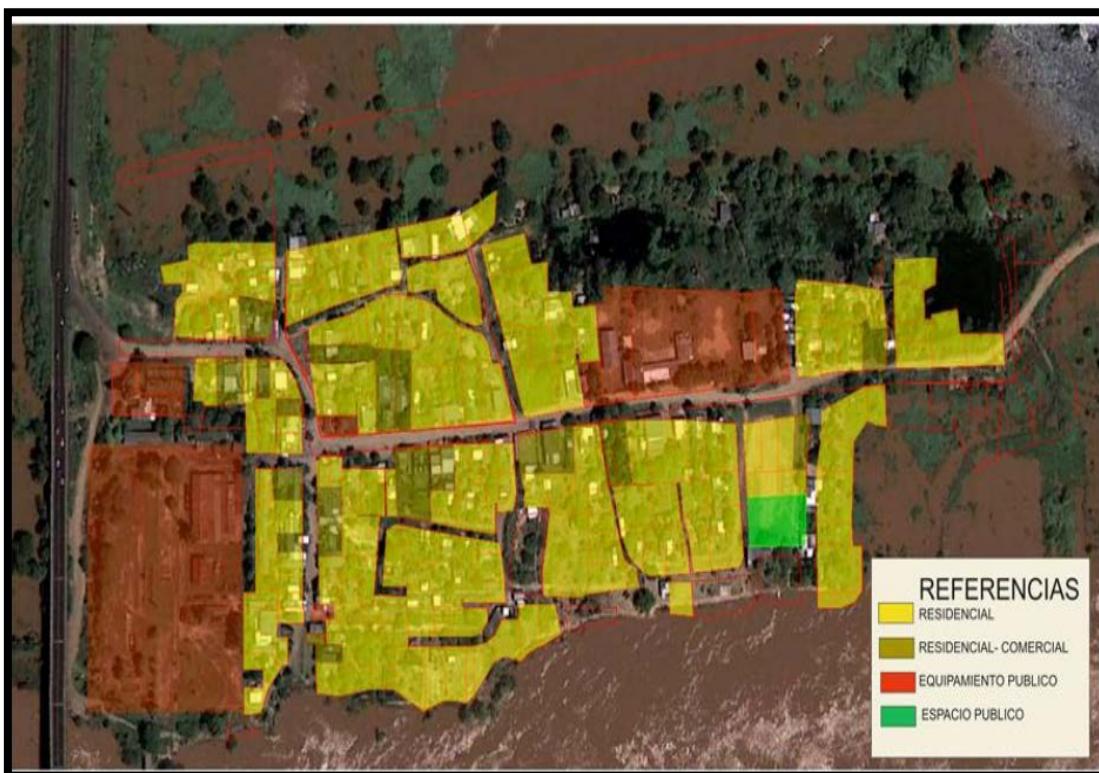


Foto 2.3-Usos del suelo de Barrio Pescador.

- **Pavimentos y aceras:**

En ninguna de las localidades se cuenta con pavimentos ni aceras, la calle central enripiada en sentido paralelo a la costa, a la que se accede desde la Ruta N°16, prácticamente en el inicio del puente General Belgrano la tiene en promedio 7m. de ancho de calzada y 11m. de ancho entre construcciones. En el sentido perpendicular a la calle principal, se desarrolla una trama irregular de calles secundarias, a manera de espinas tanto hacia el río como hacia el humedal, con un ancho promedio de 4m. de calzada y 6m. La mayoría de las calles son de tierra, algunas casas e Instituciones Públicas presentan veredas propias en las inmediaciones de su entrada.



Foto 2.4-Calle Principal de Tierra.

- **Servicios existentes:**

El barrio Pescador y Antequera no cuenta con dotación de cloacas. El suministro de agua potable lo realiza la empresa SAMEEP (Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial) a través de una toma flotante desde el Río Paraná, una planta potabilizadora, tanque elevado y red.

En cuanto a la recolección de basura, la generalizada presencia de basurales en diversos puntos, particularmente sobre la ribera del río, hace inferir el déficit del servicio que debería prestar la Municipalidad de Colonia Benítez.



Foto 2.5-Basurales a cielo abierto en la costa.

Se debe destacar que la torre de alta tensión y la subestación transformadora localizadas en el predio inmediato al ingreso al barrio, alimenta de energía eléctrica al Barrio y Antequera. La provisión de gas es envasado.



Foto 2.6-Torre de alta tensión.

- Establecimientos educativos en los distintos niveles de enseñanza:  
Jardín de Infantes: N°178 “General Manuel Belgrano”.  
Escuela Primaria: E.E.P. N°159.  
Escuela Secundaria: E.E.S. N°107.



Foto 2.7-EESP N°159 y N°107.



Fotos 2.8- Jardín de Infantes:N°178 “General Manuel Belgrano”.



Fotos 2.9-Obra de Ampliación y refacción del edificio de Jardín de Infantes.

- Otras entidades relevantes:  
Iglesias; la Capilla de San Pedro Apóstol y dos Iglesias evangélicas);  
Destacamento policial.  
Delegación Municipal.

ASOPECHA. (grupos de artistas que realizan actividades en el barrio, Fundación Encuentro por la Vida que realiza actividades de Cultura y Democracia Ambiental en apoyo de movimientos sociales y ciudadanos en problemáticas socio-ambientales, la Universidad Nacional del Nordeste a través de diversas facultades (FAU, FI)).



Foto 2.10.-Remolque policial en inmediaciones del Barrio Pescador

- Problemas existentes con la provisión de agua potable:  
Actualmente el servicio de agua potable de ambas localidades es suministrado por SAMEEP que brinda personal e insumos para la operación y mantenimiento del mismo a través de una toma flotante desde el Río Paraná, una planta potabilizadora, tanque elevado y red, cuya cobertura es insuficiente, complementándose el servicio con 3 tanques públicos de entre 5.000 y 10.000 litros con provisión a través de dicha empresa.

Los principales problemas que afrontan los usuarios son la turbidez del agua suministrada y a las presiones registradas en la red. En efecto, la infraestructura del sistema de agua potable no es capaz de satisfacer la creciente demanda, por lo que, en ocasiones esta se debe sobre exigir a fin de suplir la carencia en desmedro de la calidad de la misma.

Respecto a las bajas presiones en la red, estas se registran en el extremo norte de la localidad. Los diámetros de las cañerías del ramal que alimenta el sector norte son de 63mm y ante los caudales de demanda se generan pérdidas continuas que impiden que el agua alcance el recorrido total del ramal (3.600m).

Por tanto, es necesario ejecutar un nuevo sistema de captación y potabilización a fin de satisfacer la demanda actual y futura de agua potable, además de optimizar la red de distribución propiciando presiones mínimas capaces de abastecer de aguas a los tanques domiciliarios.

La infraestructura del sistema de agua potable no fue diseñada para abastecer una localidad de 1500 habitantes, por lo que es necesaria la instalación de un nuevo sistema de potabilización. Además, la toma actual está expuesta a constantes embancamiento, ante las condiciones de erodabilidad de la ribera del Paraná, y el desgaste generado por las fuertes corrientes que se dan en esa zona.



Foto 2.11-Tanque de reserva para consumo directo de agua en la entrada del barrio San Pedro Pescador.

- **Disposición de excretas, permeabilidad del suelo:**

La disposición de excretas es mediante sistemas individuales de pozo ciego y cámara séptica. Eventualmente se observan sangrías. En la actualidad no existe un sistema de desagües pluviales, por lo que los terrenos internos del barrio situados por debajo del nivel de la calle principal, se anegan y permanecen inundados en época de lluvia, generando el desplazamiento de las familias hacia otros sectores cercanos a la costa.

**Estudios Sociales y Económicos:**

- Aspectos Demográficos:

El Barrio como asentamiento surgió como consecuencia de la crecida del río Paraná en 1982, el entonces gobernador de facto José David Ruiz Palacios hizo edificar 35 casillas y un centro de salud que aún perdura. Cuando habitantes de la ribera e islas se instalaron en el viejo obrador del puente en construcción al perder sus hogares. Finalizada la creciente, muchos se quedaron en la zona, aprovechando la altura del lugar.

Su población total, según Censo 2010, es de 810 habitantes, habiendo registrado un crecimiento del 94% desde el año 1991. El censo del 2001 registró 332 varones y 314 mujeres. (datos no actuales).

- Salud

Centro de Salud de Nivel II de complejidad “Barrio Pescador”. Atención ambulatoria médica general. Dispone de imágenes y laboratorio (MEDIANO RIESGO). Está capacitada para cuidados especiales con mayor capacidad de seguimiento de la evolución. Actualmente recibe unas 900 consultas mensuales.

Las características del Centro de Salud: un consultorio pediátrico, un ginecológico, un odontológico, farmacia, estadística, garaje para ambulancia, baños femenino-masculino- personal y dependencias, todo esto distribuido en 145 metros cuadrados cubiertos.

El equipo de trabajo estará conformado por un pediatra, dos médicos clínicos, un odontólogo, un psicólogo, un obstetra, dos enfermeros profesionales, diez auxiliares en enfermería y seis polivalentes.





Foto 2.12-Centro de Salud de San Pedro Pescador.

- **Educación:**

En esta comunidad hay establecimientos educativos para casi todos los niveles de enseñanza. Hay un jardín de infantes, una escuela primaria y secundaria. El nivel de escolarización primaria que alcanza el 96% de la población, tasa que disminuye notablemente en los niveles secundario y superior.

El edificio Educativo consiste en: cuatro aulas, cocina comedor, laboratorio de Ciencia y Tecnología, taller multipropósito, sector de gobierno, biblioteca, sala de informática y salón de usos múltiples.

Este establecimiento cuenta con el siguiente mobiliario, que fue entregado por la Dirección General de Infraestructura Escolar: 60 conjuntos escolares, 4 conjuntos de nivel Inicial, 4 armarios, 3 conjuntos docentes, 2 estanterías, 1 conjunto de lectura, 60 sillas plásticas, 10 mesas plásticas. Además, 2 roperos, 2 camas, 2 mesas de luz, 2 colchones y 2 frazadas para la vivienda del director.

La escuela primaria es de segunda categoría, funciona en los turnos mañana y tarde, con una matrícula de 141 alumnos. Cuenta 16 docentes en actividad: 1 director titular, 7 maestros de grado, 3 maestros de Educación Física, 1 maestro de Plástica, 1 maestro de Lengua Extranjera, 1 maestro de Tecnología y 2 bibliotecarios.

En tanto la EES Nº 107, es de tercera categoría, funciona en el turno tarde, con una matrícula de 50 alumnos. Tiene 1 director y 22 profesores.

- Obras de infraestructura previstas y proyectos:

Se registran los siguientes antecedentes institucionales recientes, que se suman a una serie de estudios e iniciativas llevadas a cabo en el ámbito académico:

a) El proyecto de CENTRO RECREATIVO Y CASINO, promovido en el año 2010 por el Gobierno Provincial. El mismo provocó una intensa polémica y fue rechazado tanto por los pobladores como por numerosas organizaciones políticas, ambientales, académicas y culturales de Chaco y Corrientes.

b) La DECLARACIÓN COMO PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL, obtenida en el año 2011 por Ley Provincial Nº 6834, fundamentada en los valores identitarios del sitio vinculados a las actividades pesqueras. En este marco, con el apoyo de diversas organizaciones ambientales, culturales y políticas, la población logró visibilizar su demanda de derecho al hábitat adecuado sosteniendo la actividad productiva que le es propia.

c) El PLAN DE ORDENAMIENTO HIDRICO URBANO AMBIENTAL BARRIO SAN PEDRO PESCADOR, promovido por la Administración Provincial del Agua (APA), el cual propuso la reconversión del Barrio en polo turístico, ambiental, productivo y recreativo de la Provincia del Chaco. Se trata de la realización de un proyecto urbano integral que incluye la ejecución de los siguientes componentes: 1) La Defensa Costera sobre Río Paraná; 2) Una Avenida de Circunvalación y Nivelación de Terrenos; 3) La Relocalización de Viviendas; 4) La Dotación de Infraestructuras y Servicios Básicos; 5) El Paseo Costanero; 6) Un Área Recreativa y Deportiva y 7) Un Centro de Turismo, Producción y Monitoreo.

d) La AUDIENCIA PÚBLICA realizada en el mes de agosto de 2013 - con la presencia de autoridades provinciales, entre ellas, la presidenta del APA-, presentando a la comunidad local el "Proyecto de Defensa y consolidación del Barrio San Pedro Pescador", cuyo registro revela en primera instancia un alto grado de aceptación de la iniciativa.



- Viviendas

La población de este barrio es de aproximadamente 1500 personas organizadas en más 300 viviendas y 800 personas en antequeras con más de 170 viviendas. El margen en inmediaciones del Barrio se puede observar que aguas arriba del puente Gral. Belgrano se ha producido una erosión de las costas por acción de la corriente del orden de los 30 metros en los últimos 10 años, lo que ha ocasionado la destrucción de viviendas y/o su permanencia en situación de riesgo. Los vecinos tratan de preservar sus viviendas recurriendo a contenedores caseros, como bolsas de arena, troncos, etc.



Foto 2.13-Viviendas Construidas por IPDUP.

- Condición de tenencia de las viviendas:

El estado edilicio del resto de las viviendas es sumamente heterogéneo, observándose construcciones de buena factura y construcciones sumamente precarias. En términos generales puede decirse que el 50% de las viviendas requiere mejora de consideración.

Dentro de este porcentaje se destacan por su precariedad unas 20 viviendas aproximadamente, construidas recientemente debajo del Puente General Belgrano en terrenos de SAMEP.

Sobre el extremo norte de la calle principal se destacan seis viviendas que fueron construidas para relocalizar familias damnificadas por la creciente del río, realizadas con un sistema constructivo de paneles prefabricados. Se trata de las únicas viviendas construidas por el gobierno provincial y

actualmente no consta que el IPDUV contemple ninguna inversión en este barrio.



Foto 2.14. Problemática de las viviendas al borde del Paraná.

La condición de todo el barrio es de irregularidad dominial, ya que se asienta sobre terrenos privados. Existe en la actualidad un proceso de expropiación en marcha, con avanzadas gestiones para su conclusión, ya que es interés del Gobierno Provincial intervenir en la regularización de la situación de las numerosas familias que habitan en el lugar.

La conclusión del proceso de expropiación de las tierras que componen el B. Pescador y Antequeras se determinará que las mismas pasen a ser de dominio de la provincia, aplicándose la ley de tierras rurales, ley 2913 que en artículo 1 establece: *se regirán por las disposiciones de la presente ley, las tierras rurales provinciales y las privadas que por cualquier título se incorporen al dominio del estado provincial.*

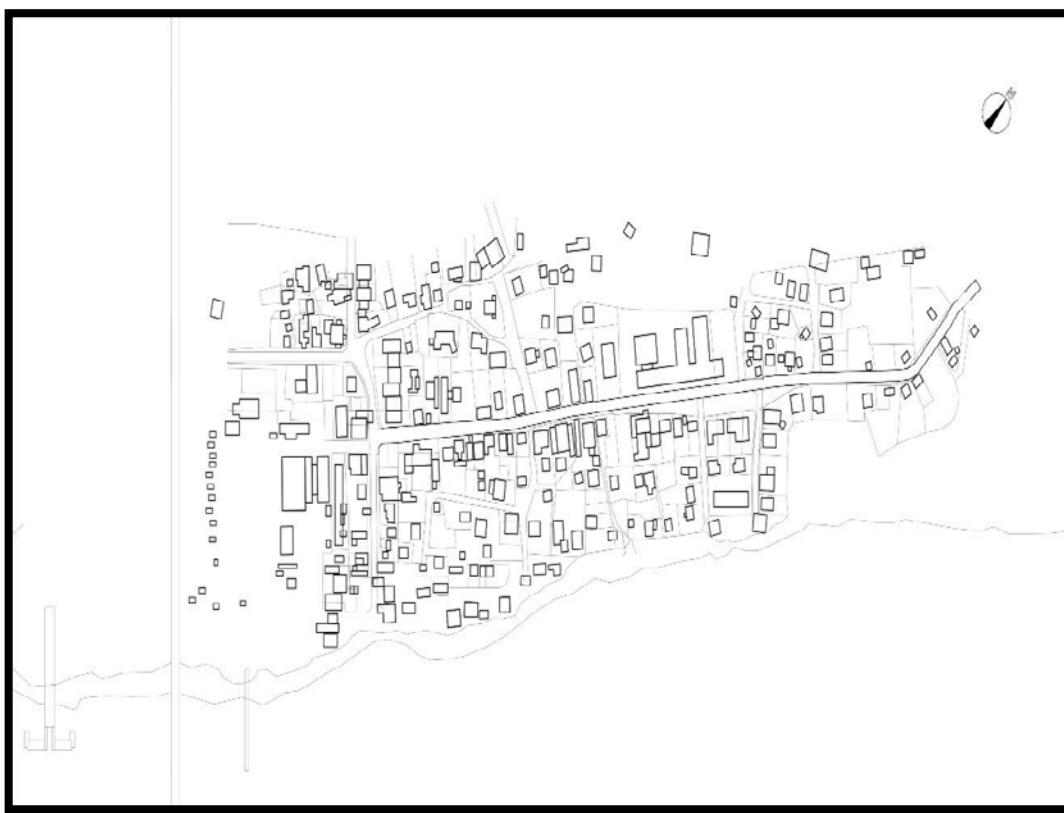


Foto 2.15-Relevamiento Catastral de B. Pescador. (Fuente:APA)

- Personas por vivienda:

Se realizó un relevamiento de imagen satelital y arrojo un resultado de 389 viviendas en San Pedro Pescador y 180 aproximadamente en Antequeras. Por vivienda se calcula 4 personas aproximadamente en ambos barrios en la actualidad. No se sabe exactamente si varias casas tienen viviendo dos familias en una sola vivienda, por ende, puede ser que varias viviendas tengan más de 4 personas viviendo en cada vivienda.

- Servicios:

El sistema de potabilización actual de Puerto Antequeras y San Pedro Pescador cuenta con un sistema de agua potable independiente. La captación de agua para Puerto Antequeras se realiza mediante toma en el riacho Antequeras, más precisamente en el muelle de embarcaciones deportivas de la guardería Yapú Guazú.

La toma de agua para Barrio San Pedro Pescador se realiza en el río Paraná mediante una electrobomba instalada en un pontón flotante.

La provisión de energía eléctrica se realiza mediante torre de alta tensión y la subestación transformadora localizadas en el predio inmediato al ingreso al barrio.

- Aspectos productivos:

Los pilares económicos de la población incluyen la pesca y su comercialización informal. Ambas actividades están condicionadas por los controles a la actividad pesquera que configuran restricciones que influyen de manera determinante en los modos y costumbres de la población. Los pescados son conservados en heladeras y freezer ubicados en las viviendas particulares de los pescadores, por lo que existe una limitada capacidad de acopio. En general la venta se realiza a los visitantes que ingresan al barrio en busca de pescado fresco. Un pequeño grupo de aproximadamente ocho pescadores exhiben y ofrecen la producción de su pesca a la vera de la ruta 16, a su vez ofician como intermediarios ya que compran la producción de otros pescadores y revenden a mayor precio.

En lo que hace a las prácticas económicas-productivas, si bien se observan en el barrio pequeños horticultores, leñadores y ladrilleros, los pilares económicos de la población son la pesca y la venta comercial informal, con un gran desarrollo para la subsistencia de las familias del lugar. En referencia a la estructura comercial que se ha desarrollado en torno a la pesca, la población económica está compuesta por acopiadores (intermediarios, básicamente familiares directos de los pescadores) y pescadores propiamente dicho (malloneros) y en menor medida empleados dependientes del municipio de Colonia a Benítez. Además, se identifican actividades asociadas a la pesca como tejidos y remiendo de mallas/redes reparación de las canoas que en general se adquieren de Barranqueras, Resistencia o Irati-Corrientes.





Foto 2.16-Actividad de pesca en San Pedro Pescador.

- Acción de Organizaciones, Instituciones No Gubernamentales en B. Pescador y Antequera:

Las organizaciones ASOPECHA y UNPEPROCH. La ASOPECHA incluye a 567 miembros establecidos en distintos puertos de la provincia: Puerto Bermejo; Las Palmas; Isla del Cerrito; Puerto 12 Antequera; Puerto Vilelas; Barranqueras; Riacho Soto y Paraje Tacuarí. Su misión se orienta a la capacitación, fortalecimiento individual y colectivo de los socios, defensa de los derechos de los trabajadores del río y la defensa de las pesquerías. Integra distintas redes a nivel nacional e internacional como RECOPADES (Red de Comunidades de Pescadores Artesanales para el Desarrollo Sostenible), la Comisión Mixta Argentino Paraguaya del Río Paraná (COIP) que nuclea a los grupos organizados de los trabajadores del río de Argentina y Paraguay.

En el 2013, la Asociación de Pescadores del Chaco (ASOPECHA) y la Fundación PROTEGER han realizado un estudio de “Evaluación Pesquera del Monitoreo Participativo de la Pesca Artesanal-Comercial de los Puertos Antequera y Vilelas de la Provincia del Chaco” con la participación de las comunidades vinculadas a la pesca y expertos en temas de la pesca fluvial. El mismo abordó sobre temas como la pesca artesanal, especies de peces y tallas.

Fuente de información: Ministerio de infraestructura de la Provincia del chaco



***Datos demográficos actuales de San Pedro Pescador y Puerto Antequeras***

***Según los datos proporcionado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (INDEC), de la Pcia. Del Chaco, el Censo realizado En los últimos 20 años.***

Localidades/Censos	1991	2001	2010
Barrio Pescador	418	646	795
Antequeras	383	511	682

Cuadro 2.1

En la actualidad se tiene información de que la población actual del Barrio Pescador ronda las 1500 personas y Antequera tendría 800 personas habitando esa localidad. Esta información es suministrada por la municipalidad de Colonia Benítez, pero no son datos exactos.



## 2.1. Hipótesis de diseño:

Dentro de las alternativas para la Toma de agua, pensamos aprovechar la cercanía (aproximadamente 200 metros) de la Toma del Segundo Acueducto (Imagen 2.1.2) para el Interior del Chaco para llevar agua hasta el Predio de SAMEEP ubicado en el Barrio San Pedro Pescador; en esa instancia consultamos con Ingenieros de SAMEEP, el Ing. Buffone y la Ing. Eliana Bogliotti de esta posibilidad y nos comentaron que ya existía la idea de abastecer directamente de agua potable a las localidades en estudio con la puesta en marcha de la mega obra. La idea se basaba en la provisión a través de una impulsión de agua tratada desde la planta hasta el predio, siguiendo una traza paralela al Acueducto de agua cruda, pero con la diferencia de que iba enterrada, aprovechando la limpieza (desmonte y destronque) y accesos que ya se hicieron para esta obra. Por lo tanto, nos brindaron los planos de la traza, la altimetría, las progresivas y elementos constitutivos del Segundo Acueducto de Agua Cruda, desde la Toma en el Río Paraná hasta la intersección de las calles Gaboto y Av. San Cristóbal, distancia cercana a la Planta en Construcción; de tal manera que iniciemos el proyecto en cuestión con los datos que vamos a requerir.



Imagen satelital 2.1.1 - Vista de satélite de Planta de tratamiento de SAMEEP. (Google Earth)



Imagen 2.2.2 - Segunda toma para acueducto para el interior. (Fuente: Diario Norte)



Imagen 2.2.3 - Construcción de la toma para acueducto para interior. (Imagen de Rovella Carranza)

Para ahondarnos más en el tema, coordinamos una visita técnica con el Gerente de Producción a cargo de la Primera Planta, Ing. Aníbal Aquino, allí nos comentó que estuvo involucrado en el Proyecto inicial del Segundo Acueducto hasta el año 2017, por lo que no nos podía brindar información ni documentación referida al Segundo Acueducto ni de la Planta (Imagenes 2.1.4 y 2.1.5); sin embargo nos dio una noción del funcionamiento de lo que hasta ese momento estaba construido y analizamos con él las posibles complicaciones que podrían presentarse en el diseño de nuestra traza, entre ellas los caminos de servicios que abastece a la población circundante, como cables de alta tensión,

gasoducto, cloaca que son de fibrocemento, teléfono y agua, asentamientos de familias.



Imagen 2.2.4 - Construcción de la planta nueva en predio de Sameep Barranqueras. (Imagen de Rovella Carranza)



Imagen 2.2.5 - Construcción de la planta nueva en predio de Sameep Barranqueras. (Imagen de Rovella Carranza)

### Alternativa de Agua cruda:

El Ing. Aquino nos sugirió que nos contactemos con la Oficina de Inspección a cargo del Segundo Acueducto.



Imagen 2.2.6 -Predio de SAMEP donde se está construyendo la segunda planta (Imagen de la Empresa Rovella Carranza).

Una vez establecida la conexión, el profesional perteneciente a dicha Inspección, el Ing. José Luis Alunni nos actualizó la información acerca de los cambios del Proyecto original y nos explicó, entre recomendaciones y muestras de legajos de expedientes de obra, que tienen previsto confeccionar el proyecto que provisione de agua filtrada a las instalaciones mecánicas (bombas, máquinas, etc.) de la Toma (imagen 2.1.3), para su limpieza y lubricación. Entonces si tomamos y aprovechamos dicha provisión, ampliando el diámetro de la cañería a la necesaria para abastecer las localidades, podemos hacer una derivación cercana a la Toma de esta agua filtrada hasta el predio de SAMEEP de San Pedro Pescador y llevarla a una cisterna para la cloración y posterior distribución mediante un Tanque elevado( imagen 2.1.7).



**Imagen 2.2.7** - Tanque elevado y Cisterna actualmente funcionando en Barrio Pescadores.

### Alternativa de toma de acueducto del Norte:

En el día 5 de septiembre acordamos una segunda visita a planta y entrevista con el Gerente de Producción a cargo de la Primera Planta, Ing. Aníbal Aquino para detallar la información suministrada anterior. De esta reunión salió una segunda alternativa, debido a los problemas mencionados de congestión de cañerías, cables, etc., que se presentaba en los primeros 500 metros que iría enterrado.

Esta alternativa analizada consiste en tomar, del acueducto del norte ya construido, agua potable impulsada por una bomba vertical que sale de la planta potabilizadora N°1 (imágenes 2.1.8 , 2.1.9 y 2.1.10). El motivo de la elección es que simplifica el problema de interferencias con otros servicios si una parte de la cañería se construyera enterrado por calle Av. Gaboto, como el acueducto del norte se está ya materializado hace tiempo, se ahorraría gastos de tiempo y recursos para emplear otra cañería y/o conducto. Otra diferencia sería que el agua trasladada a los barrios ya estará tratada y no solamente clorada como la primera alternativa descrita anteriormente.



Imagen 2.2.8 - Bomba Vertical de la Planta Potabilizadora N°1.



Imagen 2.2.9 - Toma de la Bomba Vertical sobre el pelo de agua.



Imagen 2.2.10 - Detalles de Potencia y Caudal de la Bomba.

La longitud del acueducto derivado del acueducto del norte es de 4,3 km, mientras que la longitud del conducto que tomamos en la alternativa de seguís la traza del acueducto de agua cruda por al lado en forma aérea sobre la estructura nos da una longitud de 5 km.(Imagen 2.1.11).



Imagen 2.2.11 - Comparación entre la longitud de los dos conductos.

Vemos en la imagen (línea trazo rojo) una dirección más recta y con una quebrada de 90 grados, mientras que la del conducto que sigue el conducto de agua cruda del segundo acueducto (trazo lila) tiene más quebradas y desviaciones (imagen 2.1.12).



Foto 4.12-Acueducto del Norte

El diámetro del acueducto del norte es de 500 mm, el mismo va por Av. Maipú unos 1100 metros hasta la rotonda donde dobla y toma la Av. Gral. San Martín y sigue 2 kilómetros hasta una intersección donde lleva agua hasta la localidad de Margarita Belén. Lo que se haría allí es una derivación tomando agua del acueducto y llevarlo al barrio Pescador y Antequera, Donde se llevaría a una cisterna para elevarlo a un tanque y su posterior distribución a estas poblaciones.

La Empresa SAMEEP vio factible y aprobó la toma de agua en un punto del acueducto del Norte con un caño de 200 mm de PVC (Foto 4.13) con un caudal de diseño bajo y que no tienen mayores consecuencias para las poblaciones a cual abastece dicho acueducto.



**Imagen 2.2.13 - Intersección –punto de Derivación.**

## 2.2 Período de diseño:

Es el tiempo el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, considerando que durante ese periodo se proporciona un servicio de calidad del proyecto sin descuidar el elemento técnico y de sostenibilidad.

Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores.

- a) Vida útil de las estructuras.
- b) Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- c) Crecimiento poblacional.
- d) Economía de escala.

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes:

- a) Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años.
- b) Obras de captación: 20 años.
- c) Pozos: 20 años.
- d) Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- e) Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años.
- f) Equipos de bombeo: 10 años.
- g) Caseta de bombeo: 20 años.



## FACTORES DE IMPORTANCIA EN ESTA DETERMINACIÓN SON:

**Vida útil de las estructuras y equipo** tomados en cuenta obsolescencia, desgaste y daños. A continuación, se indican los períodos de diseño económico recomendables de los elementos y componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable:

Tipo de Estructura	Características Especiales	Período de Diseño (Años)
Pozos, tanques, equipos de bombeo, plantas de potabilización	a) Fáciles de ampliar cuando el crecimiento y las tasas de interés son bajas. Menor del 3% anual	20-25
	b) Cuando el crecimiento y las tasas de interés son altas. Mayor del 3% anual	10-15
Tuberías mayores de 21" (300mm) de diámetro	Reemplazar tuberías pequeñas es más costoso a largo plazo	20-25
Laterales y tuberías secundarias menores de 12" (252 mm) de diámetro	Los requerimientos pueden cambiar rápidamente en áreas limitadas para el desarrollo completo.	40-50

Tipos de componentes	Periodos de diseño en Años
Líneas de conducción	15
Tanque de almacenamiento	20
Red de distribución	15

**Ampliaciones futuras y planeaciones** de las etapas de construcción del proyecto.

**Cambios en el desarrollo social y económico de la población:**

La fijación de un período económico está íntimamente ligada a factores económicos y su asignación está ajustado a criterios económicos, los cuales están regidos por los costos de construcción que inducirán a mayores o menores periodos de inversión, para atender la demanda que el crecimiento poblacional obliga.

**Comportamiento hidráulico:**

El análisis hidráulico de las obras cuando no estén funcionando a su plena capacidad.

**Tendencias de crecimiento de la población:**

El crecimiento poblacional es función de factores económicos y sociales. Un sistema de abastecimiento de agua debe de propiciar y estimular el desarrollo, no de frenarlo. De acuerdo a las tendencias de crecimiento de la población es conveniente elegir periodos de diseño más largos para crecimientos lentos y viceversa que ya hemos analizado en el ítem anterior de análisis de Población futura.

**Posibilidad de financiamiento y tasa de interés:**

Basado en estimaciones de tasa de interés y de costo capitalizado para que pueda aprovecharse máximo la inversión hecha que en nuestro caso también se tomara parámetros como el costo social que implica llevar agua potable a una población que en promedio cuenta con ingresos bajos comparado con las ciudades más pobladas de la provincia.

**Elección del periodo de diseño:**

En nuestro caso, nos corresponde una toma o derivación de un conducto con un caudal establecido para llevar agua a una cisterna y luego ser elevada a un tanque de reserva que luego se distribuirá dicha agua a través de tubos de PVC, a el Barrio San Pedro Pescador y Puerto Antequeras. Lo que nos correspondería de los ítems anteriores son Tuberías de conducción y de impulsión, tanque de almacenamiento y red de distribución. Tomamos como periodo de diseño de 20 años.



### 2.3. Proyección de Población:

San Pedro Pescador

Actores Sociales y Economía Local:

Las prácticas económicas-productivas, si bien se observan en el barrio pequeños horticultores, leñadores y ladrilleros, los pilares económicos de la población son la pesca y la venta comercial informal, con un gran desarrollo para la subsistencia de las familias del lugar. En referencia a la estructura comercial que se ha desarrollado en torno a la pesca, la población económica está compuesta por acopiadores (intermediarios, básicamente familiares directos de los pescadores) y pescadores propiamente dicho (malloneros).

Dinámica socio demográfica:

Su población total, según Censo 2010, es de 795 habitantes, habiendo registrado un crecimiento del 94% desde el año 1991. Institucionalmente se vincula con el Departamento 1º de Mayo, y administrativamente con el Municipio Colonia Benítez. La situación dominal de todo el asentamiento es precaria, aunque la mayoría de sus habitantes, como titulares de hecho, se encuentra en condiciones de perfeccionar su dominio a través de un juicio prescriptivo de posesión treintañal. Los Datos de la Población de Puerto Antequera se obtuvo de la Municipalidad de Colonia Benítez.

Para la estimación de la población futura se realizarán a continuación tres métodos de proyección demográfica recomendados por las normas ENOHSA.

Ellos son:

- Proyección demográfica por ajuste lineal de tendencia histórica.
- Proyección demográfica por tasa geométrica decreciente.
- Curva Logística.



## Proyección demográfica por relación de tendencias

El método se basa en el análisis de las relaciones entre la población total del país, la total de la provincia, el partido o departamento y la localidad y en las tendencias de evolución que presentan las mismas.

Se obtienen los valores de población total del país resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas. En todos los casos, se deben utilizar las proyecciones efectuadas por el INDEC:

- Población del país según el antepenúltimo censo nacional
- Población del país según el penúltimo censo nacional
- Población del país según el último censo nacional
- Población del país proyectada al año inicial del período de diseño ( $n = 0$ )
- Población del país proyectada al año  $n_1$  del período de diseño.
- Población del país proyectada al año final  $n_2$  del período de diseño.

Las últimas 3 señaladas poblaciones del país pueden extraerse de la publicación de Estimaciones y Proyecciones de Población Total del País (versión revisada), INDEC.

Cada vez que se aplique este método es conveniente consultar en dicho organismo oficial la última Publicación sobre estimaciones. Los pasos a seguir son los siguientes.

a) Se obtienen los valores de población total de la provincia, resultantes de los tres últimos censos nacionales y de la proyección oficial para las siguientes tres décadas.

Según datos del INDEC adjuntamos los cuadros siguientes con la población de Argentina y la Provincia de Chaco.

ARGENTINA	
Año	Población
1991	32.6155.28
2001	36.260.130
2010	40.117.096

Cuadro 2.3.1

### CHACO

Año	Población
1991	839.677
2001	984.446
2010	1.055.259

Cuadro 2.3.2

- b) Se relacionan los datos históricos de la provincia y del país para cada año.
- c) Se extrae el logaritmo decimal de las relaciones y se determinan las siguientes relaciones, para los dos períodos intercensales históricos.
- d) Se determina la relación provincia/país para el año inicial del período de diseño ( $n = 0$ ).
- e) Se determina la relación provincia/país para los dos períodos de diseño de  $n_1$  y  $n_2$  años.

Incremento :Diferencia entre logaritmo decimal de las relaciones de poblaciones.

Año	Población		Relación (3)/(2)	Log (4)	Incremento
	ARGENTINA	CHACO			
1991	32.615.528	839.677	0,02574	-1,589312156	0,023074698
2001	36.260.130	984.446	0,02715	-1,566237458	-0,013732965
2010	40.117.096	1.055.259	0,02630	-1,579970423	0,023073395
2020	45.376.763	1.258.741	0,02774	-1,556897028	0,023073395
2030	49.407.265	1.445.331	0,02925	-1,533823634	0,023073395
2040	52.778.477	1.628.196	0,03085	-1,510750239	0,023073395
2050	53.120.630	1.728.170	0,03253	-1,487676844	

Cuadro 2.3.3

- f) Se obtienen las relaciones de población provincia/país localidad/provincia para el período de diseño.
- g) Se obtienen los valores de población de la provincia para el período de diseño.

Para las poblaciones de la localidad y la provincia se definen relaciones similares a las establecidas.

Año	Población		Relación (3)/(2)	Log (4)	Incremento
	CHACO	Dpto.1ro de Mayo			
1991	839.677	6.975	0,00831	-2,0805680	0,0478944
2001	984.446	9.131	0,00928	-2,0326735	0,0355207
2010	1.055.259	10.622	0,01007	-1,9971527	0,0478940
2020	1.258.741	14.147	0,01124	-1,9492587	0,0478941
2030	1.445.331	18.139	0,01255	-1,9013647	0,0478941
2040	1.628.196	22.816	0,01401	-1,8534707	0,0478941
2050	1.728.170	27.040	0,01565	-1,8055766	

**Cuadro 2.3.4**

De igual manera se deben proyectar las poblaciones del departamento o partido según corresponda y de la localidad.

Año	Población		Relación (3)/(2)	Log (4)	Incremento
	Dpto.1ro de Mayo	Barrio Pescador			
1991	6.975	418	0,05993	-1,22236793	0,072082105
2001	9.131	646	0,07075	-1,15028582	0,024446656
2010	10.622	795	0,07484	-1,12583917	0,072080419
2020	14.147	1.250	0,08836	-1,05375875	0,072080419
2030	18.139	1.892	0,10431	-0,98167833	0,072080419
2040	22.816	2.810	0,12314	-0,90959791	0,072080419
2050	27.040	3.931	0,14537	-0,83751749	

**Cuadro 2.3.5**

Año	Población		Relación (3)/(2)	Log (4)	Incremento
	Dpto.1ro de Mayo	Antequera			
1991	6.975	383	0,05491	-1,260345438	0,008247995
2001	9.131	511	0,05596	-1,252097443	0,05967552
2010	10.622	682	0,06421	-1,192421922	0,008249816
2020	14.147	926	0,06544	-1,184172106	0,008249816
2030	18.139	1.210	0,06669	-1,175922289	0,008249816
2040	22.816	1.551	0,06797	-1,167672473	
2050	27.040	1.873	0,06928	-1,159422656	

**Cuadro 2.3.6**

Vemos en el cuadro siguiente la población total del Barrio Pescador y Puerto Antequera proyectado hasta 30 años.

Años	Población total -Pescador y Antequera
1991	801
2001	1.157
2010	1.477
2020	2.176
2030	3.102
2040	4.360
2050	5.804

**Cuadro 2.3.7**

Cuadro donde se detalla la población para el periodo de diseño que necesitamos por el medio del método.

	Barrio Pescador	Puerto Antequera	Total
año	población		
2024	1505	1040	1040
2034	2259	1346	1346
2044	3258	1680	1680

**Cuadro 2.3.8**

Los parámetros de la recta de ajuste se obtienen utilizando el programa Excel.

Proyección demográfica por el método Relación Tendencia del Barrio Pescador.



Grafico 2.3.1

Proyección demográfica por el método Relación Tendencia de Antequera.

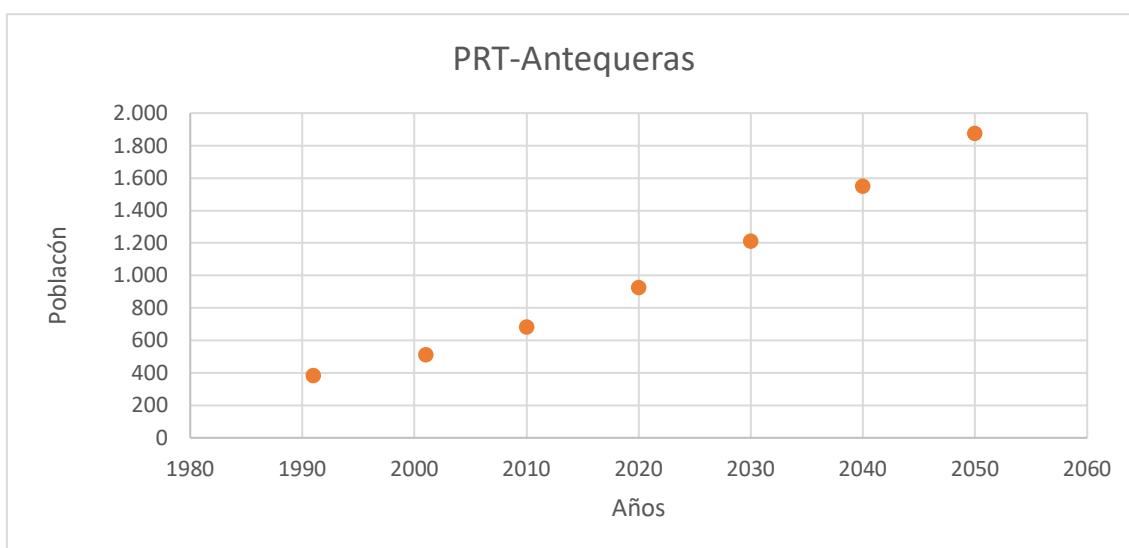


Grafico 2.3.2

Proyección demográfica del Barrio San pedro Pescador y Puerto Antequera.

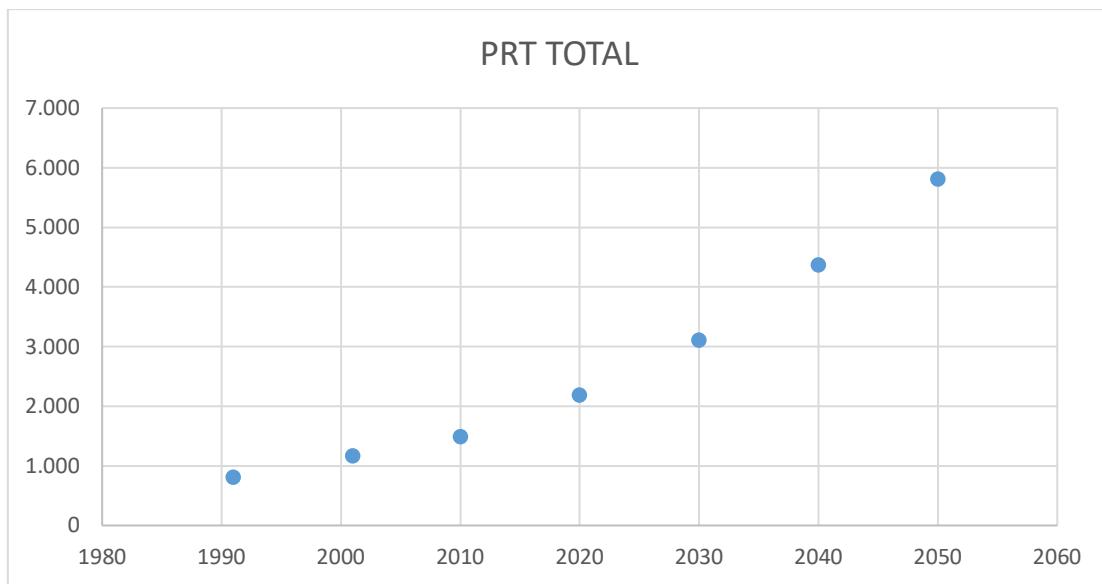


Grafico 2.3.3

### Proyección demográfica por tasa geométrica decreciente

La tasa media anual para la proyección de la población se define en base al análisis de las tasas medias anuales de los dos últimos períodos intercensales.

Se determinan las tasas medias anuales de variación poblacional de los dos últimos períodos intercensales (basándose en datos oficiales de los tres últimos censos de población y vivienda):

$$i_I = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1$$

$$i_{II} = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1$$

donde:

$i_I$  = tasa media anual de variación de la población durante el penúltimo período censal.

$i_{II}$  = tasa media anual de variación de la población del último período censal.

$P_1$  = Número de habitantes correspondientes al primer Censo en estudio.

$P_2$  = Número de habitantes correspondientes al penúltimo Censo en estudio.

$P_3$  = Número de habitantes correspondientes al último Censo.

$n_1$  = número de años del período censal entre el primero y segundo Censo.

$n_2$  = número de años del período censal entre el segundo y el último Censo.



Según el método de proyección demográfica de tasa geométrica decreciente, para la estimación de la población en el primer periodo, se utiliza  $i_1=i_{II}$ . En tanto para el segundo periodo se pueden dar los dos siguientes casos distintos:

$$\text{Caso 1: } iI < iII \Rightarrow i2 = \frac{iI+iIII}{2} \quad \text{Caso 2: } iI > iII \Rightarrow i2 = iI = iII$$

Nos encontramos con el caso 2 para los valores de población estimada por este método en los años que analizamos, para la población de Barrio Pescador y Puerto Antequera.

En este cuadro vemos los resultados de las tasas de crecimiento teniendo de datos censales (Fuente INDEC) aplicando las formulas recomendadas por la norma ENOHSA.

	BARRIO PESCADORES		ANTEQUERA	
Año	Poblacion	tasa	Población	tasa
1991	418	-	383	-
2001	646	0,0344	511	0,0293
2010	795	0,0233	682	0,0326
Promedio		0,0288		0,0309

Cuadro 2.3.9

Luego se debe efectuar la proyección con las tasas media anual del último período intercensal utilizando las siguientes expresiones:

$$P_a = P_3 \cdot (1 + i)^{na}$$

$$P_o = P_a \cdot (1 + i)^{no}$$

$$P_n = P_o \cdot (1 + i)^n$$

$P_a$  = estimaciones de población existente a la fecha de ejecución del proyecto.

$P_o$  = estimaciones de población al año previsto para la habilitación del sistema.

$P_n$  = estimaciones de población al año “n”.

$i$  = Tasa media anual de proyección.

$na$  = número de años transcurridos entre el último censo y la fecha de ejecución del proyecto.



*no* = número de años transcurridos entre la fecha de ejecución del proyecto y la habilitación del sistema.

En el cuadro siguiente dejamos asentado los resultados de los cálculos aplicando la fórmula de población futura del método, del Barrio San Pedro Pescador y Antequera, luego el sumando de estas 2 poblaciones.

<b>TASA GEOMÉTRICA DECRECIENTE</b>			
2011	818	703	1521
2012	841	725	1566
2013	866	747	1613
2014	891	770	1661
2015	916	794	1710
2016	943	819	1761
2017	970	844	1814
2018	998	870	1868
<b>2019</b>	<b>1026</b>	<b>897</b>	<b>1924</b>
2020	1056	925	1981
2021	1086	953	2040
2022	1118	983	2101
2023	1150	1013	2163
<b>2024</b>	<b>1183</b>	<b>1045</b>	<b>2228</b>
2025	1217	1077	2294
2026	1252	1110	2362
2027	1288	1145	2433
2028	1325	1180	2505
2029	1364	1216	2580
2030	1403	1254	2657
2031	1443	1293	2736
2032	1485	1333	2818
2033	1527	1374	2902
<b>2034</b>	<b>1571</b>	<b>1416</b>	<b>2988</b>
2035	1617	1460	3077
2036	1663	1505	3169
2037	1711	1552	3263
2038	1760	1600	3360
2039	1811	1649	3461
2040	1863	1700	3564
2041	1917	1753	3670
2042	1972	1807	3780
2043	2029	1863	3892
<b>2044</b>	<b>2087</b>	<b>1921</b>	<b>4008</b>
2045	2148	1980	4128
2046	2209	2041	4251



2047	2273	2105	4378
2048	2339	2170	4508
2049	2406	2237	4643

**Cuadro 2.3.10**

Proyección demográfica para la población del Barrio Pescador y Antequera por el método de Tasa Geométrica Decreciente.

Población/Año	2024	2034	2044
Barrio Pescador	1183	1571	2087
Antequera	1045	1416	1921
TOTAL	2245	2987	4008

**Cuadro 3. 11**

Gráfico de proyección demográfica del barrio Pescador obtenida mediante el programa Excel.

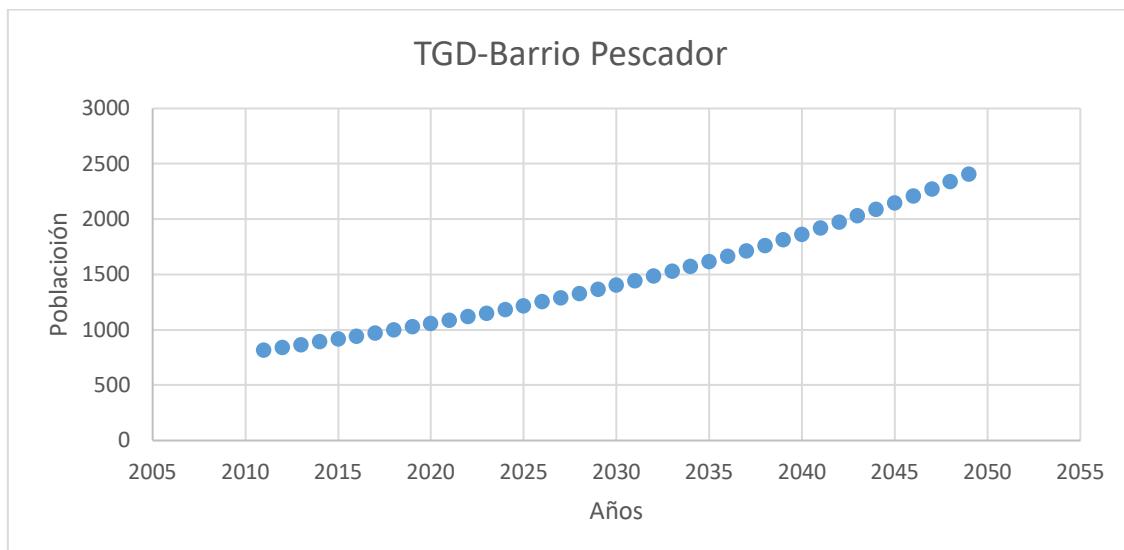
**Grafico 2.3.4**

Gráfico de proyección demográfica del barrio Pescador obtenida mediante el programa Excel.

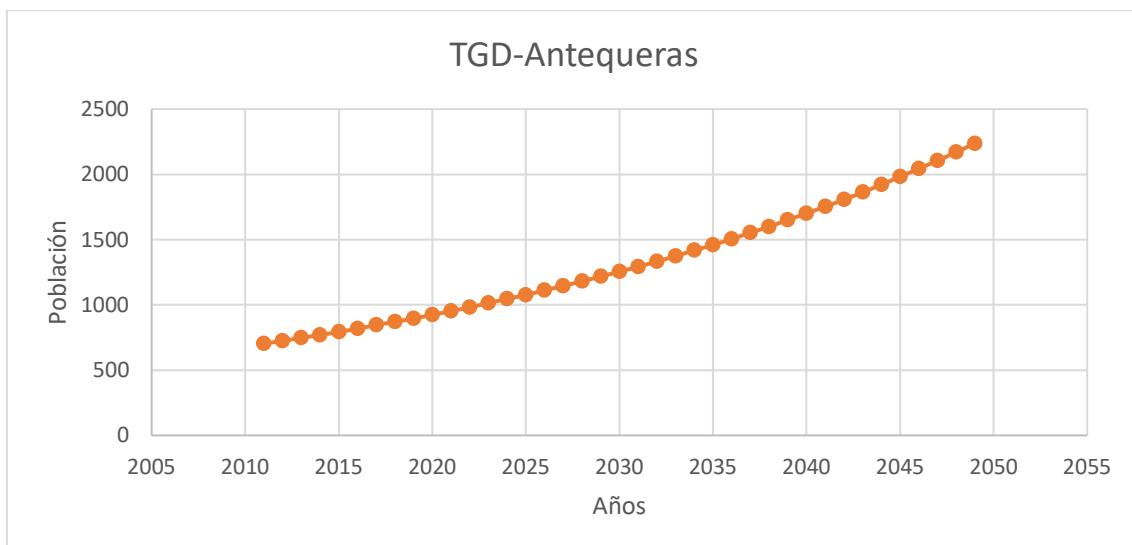
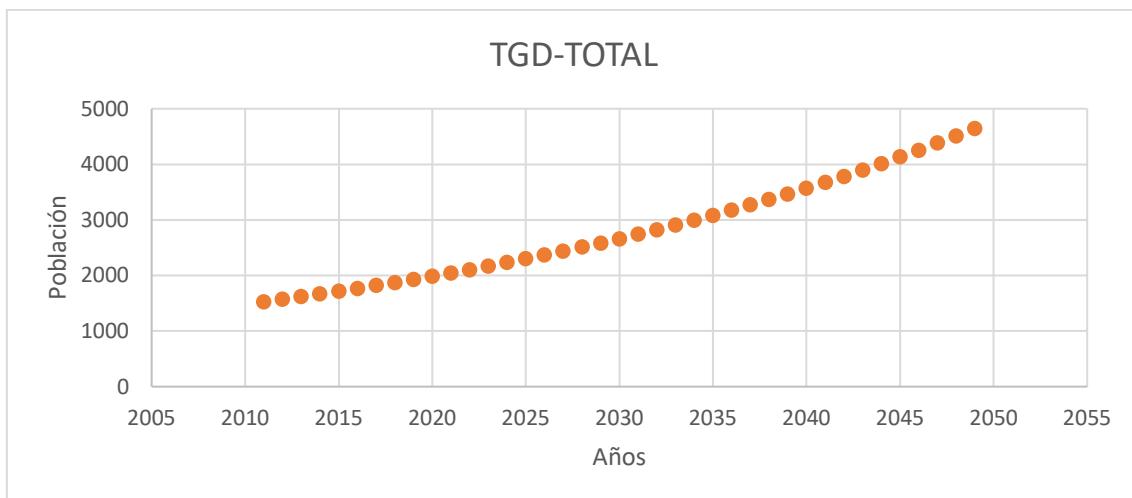
**Grafico 2.3.5**

Gráfico de proyección demográfica del Barrio Pescador y Antequera sumados, obtenida mediante el programa Excel.

**Grafico 2.3.6**

### **Método de la Curva Logística**

Usada en el método de crecimiento de Población tiene o logra una forma de “S”:

Se combina una tasa geométrica de crecimiento para baja población con una tasa decreciente a medida que la ciudad se aproxima a algún límite de población.

La Hipótesis de crecimiento Logístico puede ser verificada representando los datos del censo en papel logístico.

La ecuación de la curva logística para períodos anuales se expresa en la siguiente forma:

$$P_n = \frac{K}{1 + e^{(b-an)}}$$

donde:

$P_n$  = población del año n

$K$  = constante que representa el valor máximo de  $P_n$ , valor de saturación.

$a$  = constante que determina la forma de la curva.

$b$  = constante que determina la forma de la curva.

$e$  = base de los logaritmos neperianos.

$n$  = número de años considerados.

El ajuste de una curva logística a una serie numérica se hace por medio de los “puntos elegidos” para lo cual se toman tres puntos de la curva que estén en la línea de la tendencia. De este modo se obtiene un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas que permiten determinar los tres parámetros de la curva. ( $K$ ,  $a$  y  $b$ ).

Obtenemos estos parámetros mediante el programa Excel que lo materializamos en el siguiente cuadro.

	B.Pescador	Antequera
K	981,627489	945,3142098
a	0,095370974	0,09030177
b	0,29891212	0,384025797

Cuadro 2.3.12



Cuadro donde se materializa la tasa de crecimiento de las poblaciones de Pescador y Antequera. Datos obtenidos de INDEC.

Año	Barrio Pescador		Antequera	
	Población	tasa	Población	tasa
1991	418	-	383	-
2001	646	0,0445	511	0,0293
2010	795	0,0233	682	0,0326
Promedio		0,0339		0,0309

Cuadro 2.3. 13

En el cuadro vemos los resultados de los cálculos aplicando la fórmula de población futura del método, del Barrio San Pedro Pescador y Antequera, luego el sumando de estas 2 poblaciones, efectuada dichos cálculos por medio de planilla Excel.

Año	S. Pedro Pescador	P. Antequera	TOTAL
2011	818	703	
2012	830	775	1605
2013	842	787	1629
2014	853	798	1652
2015	864	809	1673
2016	873	819	1693
2017	882	829	1711
2018	890	838	1728
2019	898	846	1744
2020	905	854	1759
2021	911	861	1772
2022	917	868	1785
2023	923	874	1797
2024	928	880	1808
2025	933	885	1818
2026	937	890	1827
2027	941	894	1835
2028	944	899	1843
2029	948	902	1850
2030	951	906	1857
2031	953	909	1863
2032	956	912	1868
2033	958	915	1873
2034	960	918	1878
2035	962	920	1882
2036	964	922	1886



2037	965	924	1889
2038	967	926	1893
2039	968	927	1896
2040	969	929	1898
2041	971	930	1901
2042	972	932	1903
2043	972	933	1905
2044	973	934	1907
2045	974	935	1909
2046	975	936	1910
2047	975	937	1912
2048	976	937	1913
2049	976	938	1914

**Cuadro 2.3.14**

Proyección demográfica del Barrio Pescador mediante método de Curva Logística.

**Grafico 2.3.7**

Gráfico de proyección demográfica del barrio Pescador obtenida mediante el programa Excel del método Curva Logística.

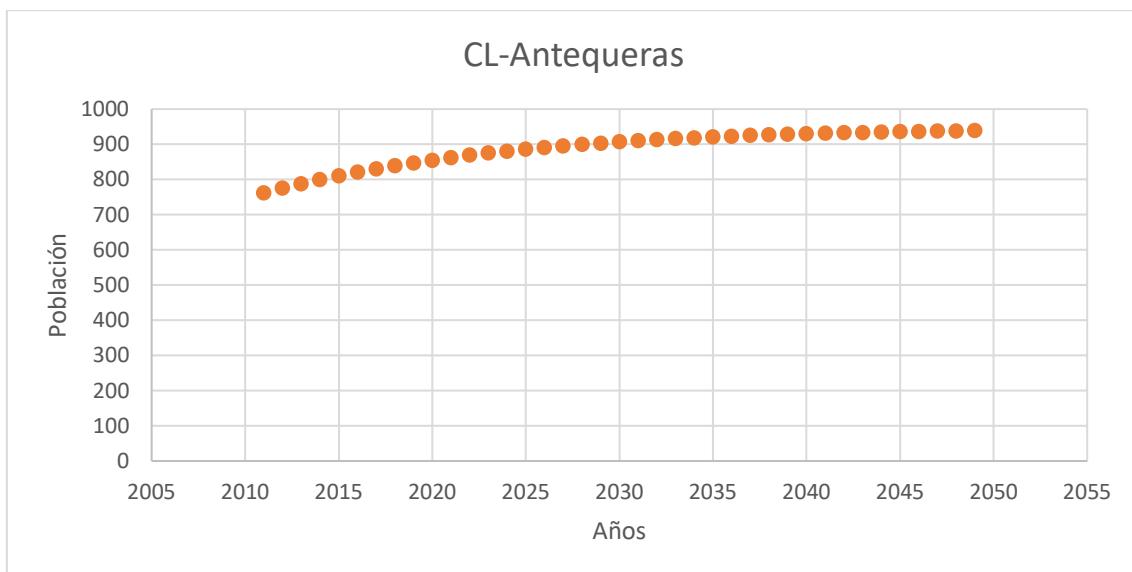


Grafico 2.3.8

Gráfico de proyección demográfica del Barrio Pescador y Antequera sumados, obtenida mediante el programa Excel por el método de Curva Logística.

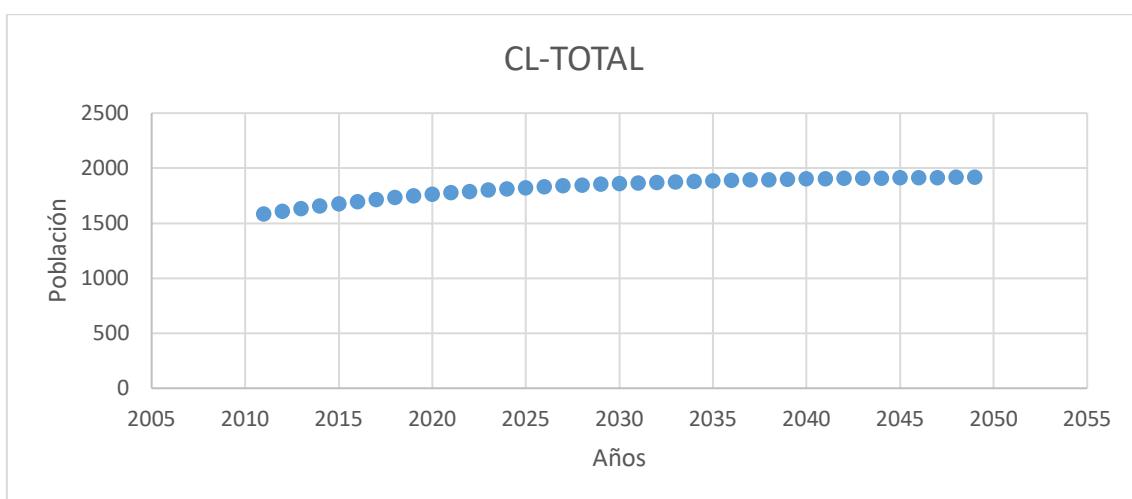


Grafico 2.3.9

Así, las poblaciones con espacio físico y oportunidad económica limitados como vemos en nuestro caso del Barrio Pescador y Antequera, presentan un crecimiento vegetativo, cuya curva de crecimiento asintótica presentaran a lo largo de un tiempo una forma de S.

La Tasa no se mantiene a largo plazo, sino que decrece, llegándose a un valor de crecimiento nulo conocido como población de saturación.

Realizamos el siguiente análisis comparativo de desarrollo de los métodos en forma diferenciada del barrio pescador y Puerto Antequera.

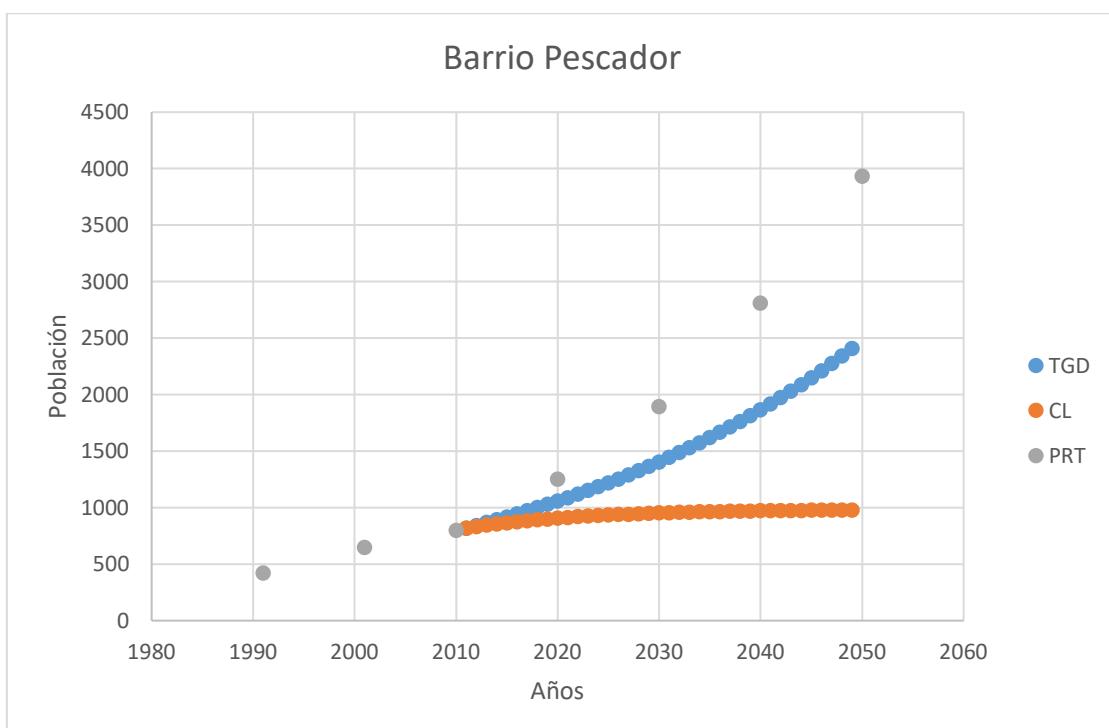


Grafico 2.3.10

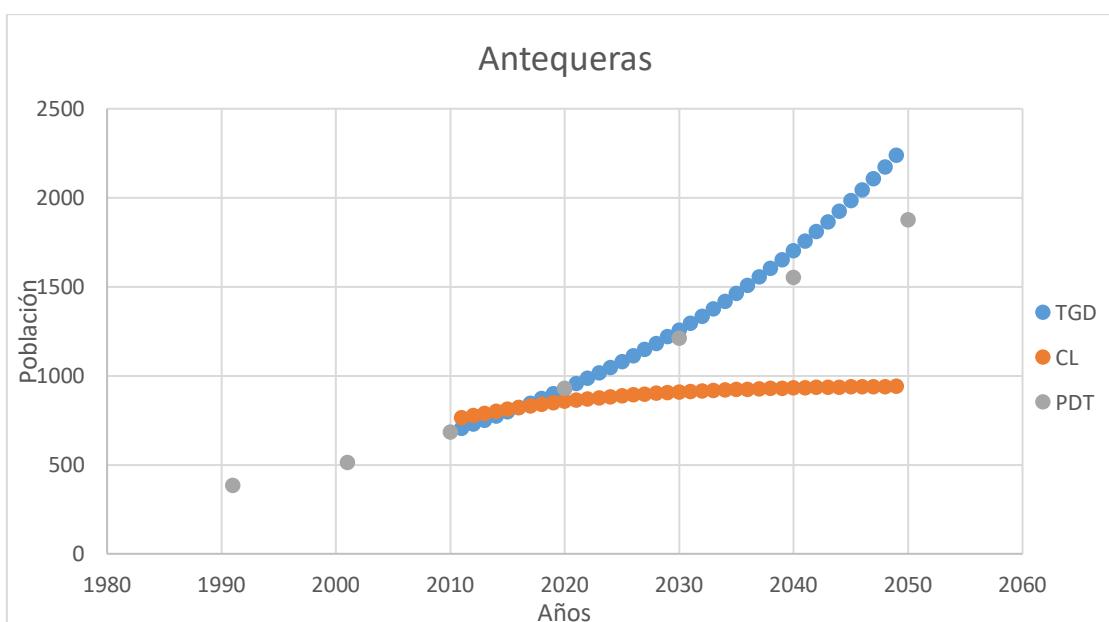


Grafico 2.3.11

A modo de ejemplo realizamos un análisis comparativo de los métodos de proyección demográfica de la suma de la población de Barrio Pescadores y Puerto Antequera población:

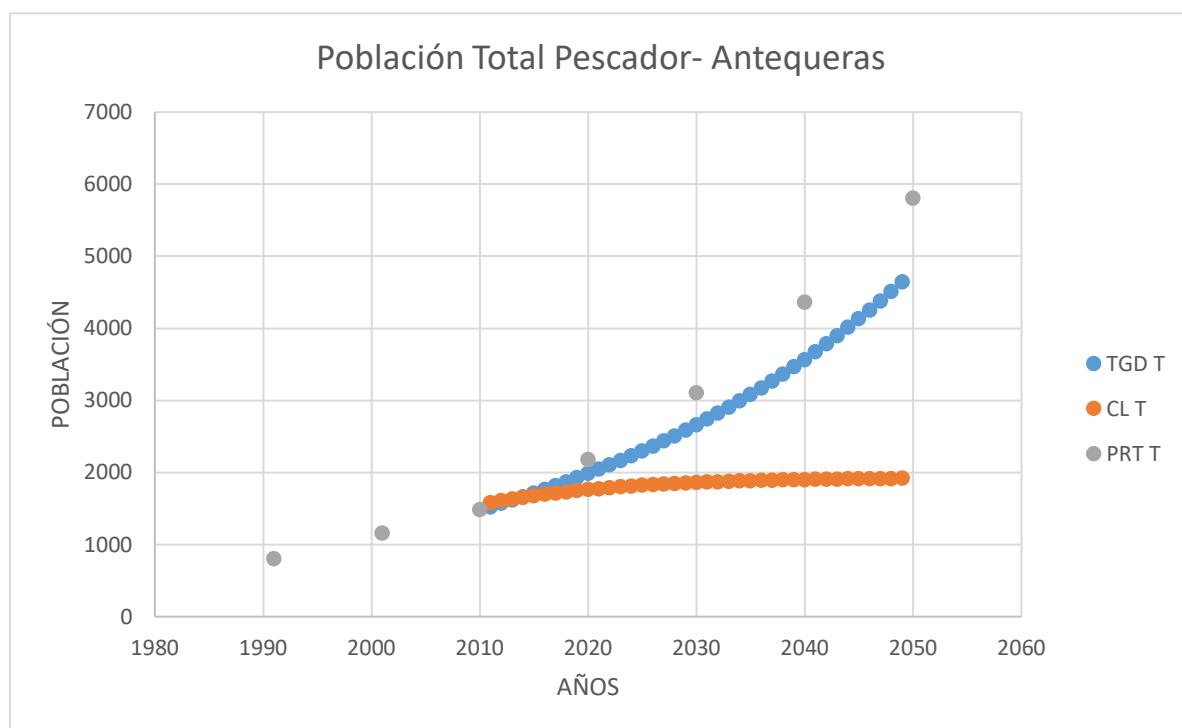


Grafico 2.3.12

Proyección demográfica para la población del Barrio Pescador y Antequera por el método de la Curva Logística.

Población/Año	2024	2034	2044
Barrio San Pedro Pescador	928	960	973
Antequeras	880	918	934
<b>TOTAL</b>	<b>1808</b>	<b>1878</b>	<b>1907</b>

## Justificación del método adoptado:

Adoptamos el método de la tasa geométrica decreciente:

Debido a que el método de las Tasas Geométricas Decrecientes es apto para localidades que han sufrido un aporte inmigratorio o un incremento poblacional significativo en el pasado reciente, debido a factores que generan atracción demográfica el ejemplo es en el caso del Barrio Pescador que tuvo una tasa de crecimiento del doble de la población del año 2010 al 2019, que su población se duplico .Los motivos de dicho incremento se pueden deber a el bajo costo de vida ,al acceso de servicio público como la electricidad, a la posición estratégica en que está ubicado el barrio que está cerca de corrientes y a las orillas de las rutas 16 y la salida a la ruta 63, a la fuente de alimento y trabajo que proporciona el rio Paraná.

Se descartó el uso del método de Curva Logística ya que este arroja resultados subestimados de población y ya que se trata de un proyecto se descartó el uso de los métodos de correlación y el método de las componentes debido a que estos exigen mayor esfuerzo de implementación y gran cantidad y calidad de información, hecho que es difícil de conseguir en poblaciones pequeñas.

Cuadro del método adoptado, Tasa Geométrica Decreciente.

Población/Año	2024	2034	2044
Barrio San Pedro Pescador	1183	1571	2087
Antequera	1045	1416	1921
<b>TOTAL</b>	2228	2987	4008

A continuación, queda detallado el número de población de cada Barrio desde el año 0 al 20 en los siguientes cuadros.

año Pobl.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
S.P.P	1183	1217	1252	1288	1325	1364	1403	1443	1485	1527	1571
P.A.	1045	1077	1110	1145	1180	1216	1254	1293	1333	1374	1416
<b>TOTAL</b>	2228	2294	2362	2433	2505	2580	2657	2736	2818	2902	2988



## CAPITULO 2 - ESTUDIOS BASICOS

año Pobl.	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
<b>S.P.P</b>	1617	1663	1711	1760	1811	1863	1917	1972	2029	2087
<b>P.A.</b>	1460	1505	1552	1600	1649	1700	1753	1807	1863	1921
<b>TOTAL</b>	<b>3077</b>	<b>3169</b>	<b>3263</b>	<b>3360</b>	<b>3461</b>	<b>3564</b>	<b>3670</b>	<b>3780</b>	<b>3892</b>	<b>4008</b>



## 2.4 Dotación y caudales:

Caudales de agua potable de diseño

Los valores necesarios para el diseño son los de caudal medio por día, caudal máximo diario, y caudal máximo horario para los distintos períodos de diseño y poblaciones.

Estos se obtienen mediante la aplicación de los coeficientes de mayoración que se determinan según el tamaño de la población a servir, según las normas ENOHSA, Criterios Básicos, Capítulo 2 (Estudios preliminares para el diseño de las obras), pág. 22, Cuadro 4.1.

Cabe destacar que no se poseen datos confiables e ininterrumpidos de consumo de agua y/o descargas cloacales del Barrio Pescador y Puerto Antequera a las que se quiere proveer.

Los coeficientes de mayoración son:

**Tabla 2. Coeficientes de Mayoración según Población<sup>2</sup>**

Población servida	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta$
$500 \text{ h} < Ps \leq 3.000 \text{ h}$	1.4	1.9	2.66	0.6	0.5	0.3
$3.000 \text{ h} < Ps \leq 15.000 \text{ h}$	1.4	1.7	2.38	0.7	0.5	0.35
$15.000 \text{ h} < Ps$	1.3	1.5	1.95	0.7	0.6	0.42

**Cuadro 2.4.1 - Coeficientes de mayoración.** Fuente: ENOHSA

A continuación, en el siguiente cuadro se muestran los valores obtenidos de caudales medios diarios “ $Q_c$ ”, Caudales máximos diarios “ $Q_D$ ” y caudales máximos horarios “ $Q_E$ ”, habiendo considerado el tamaño de la población, la dotación y los coeficientes establecidos:

Se adopta coeficientes de mayoración  $\alpha_1=1.4$ , debido a que el método adoptado nos dio una población total entre 3000 hab. Y 15000 hab. Para el coeficiente  $\alpha$  se adoptó el valor de 2.38 por el mismo motivo.

## DOTACIÓN

Se adoptó una dotación efectiva de 250 l/hab. día, constante para todo el horizonte de análisis e igual para ambas localidades. Este valor se adoptó a partir de lo expuesto por las Guías del ENHOSA en donde se considera, como valor de referencia para conexiones domiciliarias sin medidor, una dotación efectiva entre 150 a 300 l/hab.día<sup>1</sup>.



Además, se consideró un porcentaje de agua no contabilizada del 25% (50 l/hab. día) que son tanques de almacenamientos precarios de los pobladores ubicados en espacios públicos para consumo.

A continuación, se muestran los valores obtenidos de caudales medios diarios “QC”, Caudales máximos diarios “QD” y caudales máximos horarios “QE”, habiendo considerado el tamaño de la población, la dotación y los coeficientes establecidos:

<b>SAN PEDRO PESCADOR-(CAUDALES DE DISEÑO)</b>	
<b>Caudal Medio Diario (Q<sub>C</sub>)</b>	
Q <sub>C</sub> 24 =1183 pers. *250 lts/hab.día=295,75m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>C</sub> 34 = 1571pers. *250 lts/hab.día=392,75 m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>C</sub> 44= 2087pers.*250 lts/hab.día=521,75 m <sup>3</sup> /día	
<b>Caudal Máximo Diario (Q<sub>D</sub>)</b>	
Q <sub>D</sub> 24 =295,75 m <sup>3</sup> /día*1,4=414,05m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>D</sub> 34 =392,75 m <sup>3</sup> /día*1,4=549,85 m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>D</sub> 44 =521,75 m <sup>3</sup> /día*1,4=730,45m <sup>3</sup> /día	
<b>Caudal Máximo Horario (Q<sub>E</sub>)</b>	
Q <sub>E</sub> 24 =295,75m <sup>3</sup> /día*2,38=703,88 m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>E</sub> 34 =392,75 m <sup>3</sup> /día*2,38=934,45 m <sup>3</sup> /día	
Q <sub>E</sub> 44 =521,75 m <sup>3</sup> /día*2,38=1241,76m <sup>3</sup> /día	

Cuadro 2.4.2



Puerto Antequereras (Caudal de Diseño)
Caudal Medio (Qc)
Qc 24 =1045 pers. *250 lts/hab.día=261,25 m <sup>3</sup> /día
Qc 34 = 1416pers. *250 lts/hab.día=354 m <sup>3</sup> /día
Qc 44=1921 pers.*250 lts/hab.día=480,25 m <sup>3</sup> /día
Caudal Máximo Diario (QD)
QD 24 =261,25 m <sup>3</sup> /día*1,4=365,75 m <sup>3</sup> /día
QD 34 =354 m <sup>3</sup> /día*1,4=495,6 m <sup>3</sup> /día
QD 44 =480,25 m <sup>3</sup> /día*1,4=672,35m <sup>3</sup> /día
Caudal Máximo Horario (QE)
QE 24 =261,25 m <sup>3</sup> /día*2,38=621,77 m <sup>3</sup> /día
QE 34 =354 m <sup>3</sup> /día*2,38=842,52 m <sup>3</sup> /día
QE 44 =480,25 m <sup>3</sup> /día*2,38=1142,99 m <sup>3</sup> /día

Cuadro 2.4.3

## ETAPAS DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Con relación a las etapas de ejecución de los componentes del sistema, el plan de expansión óptima es aquel que logra ajustar la oportunidad de las inversiones a las necesidades derivadas de la evolución de la demanda.

Es conveniente aclarar que el presente proyecto, tiene como idea generadora, traer de la planta de tratamiento de SAMEEP a través de un acueducto de agua tratada, hacia la cisterna que estará ubicada en el predio de SAMEEP en Barrio San Pedro pescador y luego distribuirla hacia el Barrio Pescador y Antequera. De esto se desprende que los caudales de diseño de dicho sistema deben satisfacer la demanda total de las dos localidades. La cisterna de agua potable en el barrio San Pedro Pescador almacena volumen para el mismo y parte de P. Antequera, que también tiene su cisterna. Los caudales se diseñaron a partir de la demanda de estas localidades.



En la Tabla se detallan los caudales de demanda media diaria, máxima diaria y máxima horaria a 0, 10 y 20 años.

Cantidad de usuarios y caudales de diseño de San Pedro Pescador y Puerto Antequera					
Localidad	Designación	Años			
		2024	2034	2044	
Barrio San Pedro Pescador	Usuarios	1183	1571	2087	
	Caudal medio diario (m <sup>3</sup> /día)	296	393	522	
	Caudal máximo diario(m <sup>3</sup> /día)	414	550	730	
	Caudal máxima horario(m <sup>3</sup> /día)	704	934,5	1242	
Puerto Antequeras	Usuarios	1045	1416	1921	
	Caudal medio diario (m <sup>3</sup> /día)	261	354	480	
	Caudal máximo diario (m <sup>3</sup> /día)	366	495,6	672	
	Caudal máxima horario (m <sup>3</sup> /día)	622	843	1143	
TOTAL	Usuarios	2228	2987	4008	
	Caudal medio diario (m <sup>3</sup> /día)	557	746,8	1002	
	Caudal máximo diario (m <sup>3</sup> /día)	780	1045	1403	
	Caudal máxima horario (m <sup>3</sup> /día)	1326	1777	2385	

Cuadro 2.4.4



### 3.1.1 Cálculo del diámetro económico del caño de captación

Mencionaremos las alternativas de traza del caño de captación:

- A) VIA AEREO PARALELO AL SEGUNDO ACUEDUCTO DE AGUA CRUDA
- B) VIA BAJO LA SUPERFICIE PARALELA A LA RN N°16

En este capítulo se tratará la obtención del diámetro de la cañería de captación de agua a la cisterna ubicada en la localidad de San Pedro Pescador mediante el Método de Diámetro Económico. Además, se plantean ítems para la ejecución de las trazas que consideraremos en algunos casos más convenientes para poder hacer un balance y adoptar finalmente una de las alternativas.

Para comenzar, contamos con los datos ya calculados en el capítulo anterior, los mismos son:

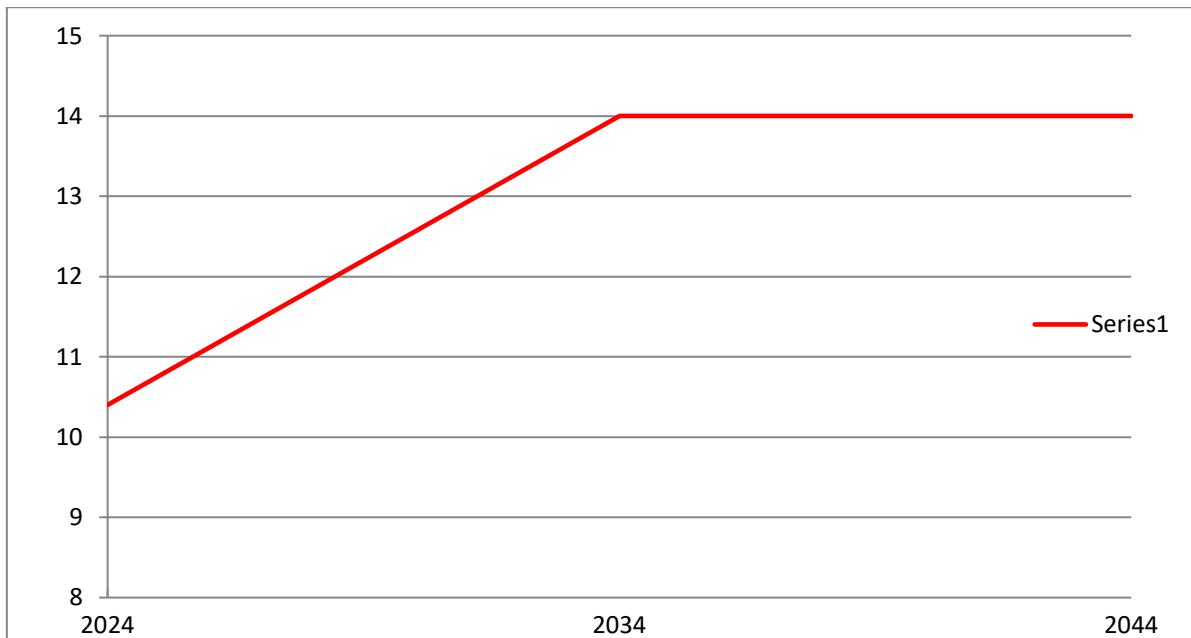
- Caudal máximo horario ( $Q_e$  año 10) =20,58 l/s
  - Caudal máximo horario ( $Q_e$  año 20) =27,60 l/s
  - Caudal máximo diario ( $Q_b$  año 0) =9,03 l/s
  - Caudal máximo diario ( $Q_b$  año 10) =12,09 l/s
  - Caudal máximo diario ( $Q_b$  año 20) =16,24 l/s
- ❖ Procedemos a calcular el tiempo de funcionamiento por día de la bomba para el año de proyecto 0, 10 y 20 años, utilizando la siguiente expresión:

$$\text{Tiempo de func.} = \frac{Q_e}{Q_{b^*}} \times 24 \text{ h/dia} \quad [\text{h/dia}]$$

Siendo  $Q_{b^*}$  el Caudal máximo horario mayorado un 1%.



Se realiza una gráfica con los valores obtenidos, de la cual se extraen los valores para cada año de proyecto y finalmente se calcula el tiempo de funcionamiento en un año, por cada año.



AÑO	TIEMPO DE FUNC. (h/día)	TIEMPO DE FUNC. (h/año)
2024	10,4	3804,9
2025	10,8	3942,0
2026	11,1	4051,5
2027	11,5	4197,5
2028	11,9	4343,5
2029	12,2	4453,0
2030	12,6	4599,0
2031	12,9	4708,5

<b>2032</b>	13,3	4854,5
<b>2033</b>	13,7	5000,5
<b>2034</b>	14	5097,6
<b>2035</b>	14	5110,0
<b>2036</b>	14	5110,0
<b>2037</b>	14	5110,0
<b>2038</b>	14	5110,0
<b>2039</b>	14	5110,0
<b>2040</b>	14	5110,0
<b>2041</b>	14	5110,0
<b>2042</b>	14	5110,0
<b>2043</b>	14	5110,0
<b>2044</b>	14	5110,0

- ❖ A partir de los valores obtenidos, se analiza por separado cada alternativa de traza ya que corresponde determinados ítems y materiales para cada una.

### 3.1.1.1 ALTERNATIVA A)

- Material: Acero SAE 1020
- Cota de inicio: 47,075 m
- Cota de llegada: 53,21m
- Hgeom: 6,13 m
- Costo del material por metro:

DIAMETRO	PRECIO POR METRO LINEAL
110	\$ 325.57

<b>160</b>	\$ 460,5
<b>200</b>	\$ 604,88
<b>250</b>	\$ 822,68
<b>315</b>	\$ 1184,81

- Costo por excavación (m<sup>3</sup>): \$ 328,21
- Costo por izaje (m): \$ 800
- Tapada media: 1,50 m
- Asiento: 0,10 m
- Especificaciones de los caños:

ESPESOR DEL CAÑO (mm)	DIAMETRO NOMINAL (mm)	DIAMETRO INTERNO (mm)
3,2	110	103,6
4,7	160	150,6
5,9	200	188,2
7,3	250	235,4
9,2	315	296,6

- Longitudes: Como se utilizará una combinación de vías, se discrimina las longitudes por tramo como se indica en la Figuras:



Imagen Satelital 3.1.1.1 – Tramo 1. Google Earth



Imagen Satelital 3.1.1.2 – Tramo 2. Google Earth



**Imagen Satelital 3.1.1.3 – Tramo 3. Google Earth**

TRAMO	LONGITUD HORIZONTAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)
1	420	423
2	4327	4333
3	348	350,7

Observaciones: La longitud total tiene en cuenta las subidas y bajadas del caño cuando pasa por medio aéreo a bajo la superficie y viceversa.

- Costo de la Energía (\$/KWh): 3,1260
- Tasa de interés: 12 %

- ❖ A continuación, se detallan los cálculos de los costos de la ejecución de la traza para la determinación del VAN de acuerdo a la utilización de un determinado diámetro de caño.

- CAÑERIA: Precio (\$/m) x [Long total 1+Long total 2+Long total 3]
- EXCAVACION+IZAJE: (Diámetro (m)+0,30m) x (Tapada+ Asiento) x (Long 1+Long 3) x Precio excav. (\$) +Precio de izaje (\$) x Long 2
- COSTO DE INSTALACION: CAÑERIA+(EXCAVACION+IZAJE)
- COSTO DE MANTENIMIENTO: 1% del COSTO DE INSTALACION
- COSTO DE ENERGIA: Pot req (KW) x Tiempo de func. Anual x Energia (\$/KWxh)
- COSTO ANUAL TOTAL: COSTO DE INSTALACION+COSTO DE MANTENIMIENTO+COSTO DE ENERGIA

**Observaciones: Potencia requerida a 10 años/20 años según qué año de horizonte de proyecto corresponda.**

Potencia requerida a “x” año=  $Q_b \times 10000 \times (H_{geom} + \text{Perdidas})$

**CAÑO φ110 mm**

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV. +IZAJE	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
2024	1662588	3626955	5289543	-	-	5289543
2025	-	-	-	52895	1896774	1949670
2026	-	-	-	52895	1949463	2002358
2027	-	-	-	52895	2019713	2072609
2028	-	-	-	52895	2089964	2142860
2029	-	-	-	52895	2142653	2195548
2030	-	-	-	52895	2212903	2265799
2031	-	-	-	52895	2265592	2318487



CAPITULO 3-CALCULOS HIDRAULICOS

<b>2032</b>	-	-	-	52895	2335843	2388738
<b>2033</b>	-	-	-	52895	2406093	2458989
<b>2034</b>	-	-	-	52895	2452824	2505719
<b>2035</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2036</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2037</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2038</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2039</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2040</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2041</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2042</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2043</b>	-	-	-	52895	3298197	3351092
<b>2044</b>	-	-	-	52895	3293121	3346017
<b>VAN (12%) = \$ 23.660.290</b>						

CAÑO φ160 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV. +IZAJE	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	2351635	3647120	5998755	-	-	5998755
<b>2025</b>	-	-	-	59988	324687	384675
<b>2026</b>	-	-	-	59988	333706	393694
<b>2027</b>	-	-	-	59988	345732	405719
<b>2028</b>	-	-	-	59988	357757	417745
<b>2029</b>	-	-	-	59988	366776	426764
<b>2030</b>	-	-	-	59988	378802	438789

CAPITULO 3-CALCULOS HIDRAULICOS

<b>2031</b>	-	-	-	59988	387821	447808
<b>2032</b>	-	-	-	59988	399846	459834
<b>2033</b>	-	-	-	59988	411872	471859
<b>2034</b>	-	-	-	59988	419871	479858
<b>2035</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2036</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2037</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2038</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2039</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2040</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2041</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2042</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2043</b>	-	-	-	59988	564580	624568
<b>2044</b>	-	-	-	59988	563712	623699
<b>VAN (12%) = \$ 9.523.874</b>						

CAÑO φ200 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV. +IZAJE	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	3088941	110279	3199219	-	-	3199219
<b>2025</b>	-	-	-	31992	123823	155815
<b>2026</b>	-	-	-	31992	127262	159255
<b>2027</b>	-	-	-	31992	131848	163841
<b>2028</b>	-	-	-	31992	136435	168427
<b>2029</b>	-	-	-	31992	139874	171866

CAPITULO 3-CALCULOS HIDRAULICOS

<b>2030</b>	-	-	-	31992	144460	176452
<b>2031</b>	-	-	-	31992	147900	179892
<b>2032</b>	-	-	-	31992	152486	184478
<b>2033</b>	-	-	-	31992	157072	189064
<b>2034</b>	-	-	-	31992	160122	192114
<b>2035</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2036</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2037</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2038</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2039</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2040</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2041</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2042</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2043</b>	-	-	-	31992	215309	247301
<b>2044</b>	-	-	-	31992	214978	246970
<b>VAN (12%) = \$ 4.611.648</b>						

CAÑO φ250 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV. +IZAJE	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	4201180	121306	4322486	-	-	4322486
<b>2025</b>	-	-	-	43225	55827	99052
<b>2026</b>	-	-	-	43225	57378	100603
<b>2027</b>	-	-	-	43225	59445	102670
<b>2028</b>	-	-	-	43225	61513	104738

CAPITULO 3-CALCULOS HIDRAULICOS

<b>2029</b>	-	-	-	43225	63064	106289
<b>2030</b>	-	-	-	43225	65131	108356
<b>2031</b>	-	-	-	43225	66682	109907
<b>2032</b>	-	-	-	43225	68750	111975
<b>2033</b>	-	-	-	43225	70818	114042
<b>2034</b>	-	-	-	43225	72193	115418
<b>2035</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2036</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2037</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2038</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2039</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2040</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2041</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2042</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2043</b>	-	-	-	43225	97074	140299
<b>2044</b>	-	-	-	43225	96925	140150
<b>VAN (12%) = \$ 5.174.422</b>						

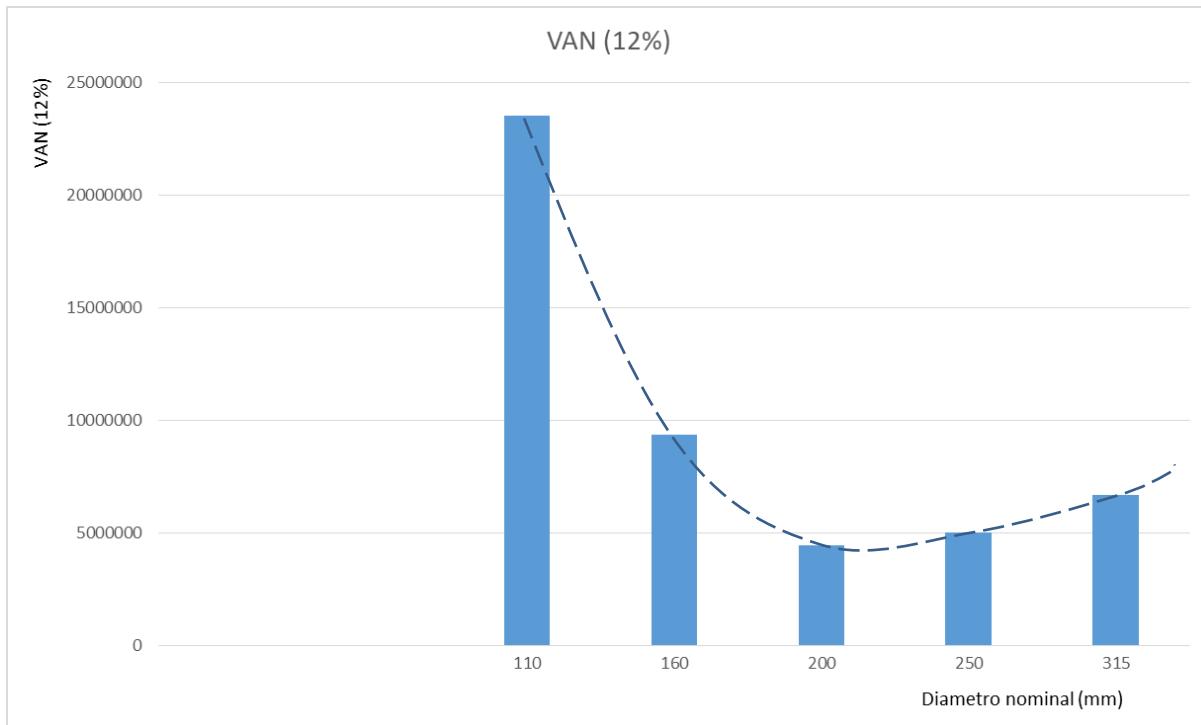
CAÑO φ315 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV. +IZAJE	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	6050469	135643	6186112	-	-	6186112
<b>2025</b>	-	-	-	61861	22296	84157
<b>2026</b>	-	-	-	61861	22915	84776
<b>2027</b>	-	-	-	61861	23741	85602

CAPITULO 3-CALCULOS HIDRAULICOS

<b>2028</b>	-	-	-	61861	24567	86428
<b>2029</b>	-	-	-	61861	25186	87047
<b>2030</b>	-	-	-	61861	26012	87873
<b>2031</b>	-	-	-	61861	26631	88492
<b>2032</b>	-	-	-	61861	27457	89318
<b>2033</b>	-	-	-	61861	28283	90144
<b>2034</b>	-	-	-	61861	28832	90693
<b>2035</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2036</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2037</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2038</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2039</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2040</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2041</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2042</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2043</b>	-	-	-	61861	38769	100630
<b>2044</b>	-	-	-	61861	38709	100570
<b>VAN (12%) = \$ 6.859.475</b>						





### 3.1.1.2 ALTERNATIVA B)

- Material: PVC Clase 6
- Cota de inicio: 45 m
- Cota de llegada: 53,21m
- Hgeom: 8,21 m
- Costo del material por metro:

DIAMETRO	PRECIO POR METRO LINEAL
110	\$ 315,4
160	\$ 448,5
200	\$ 589,8
250	\$ 814,1
315	\$ 1046,8

- Costo por excavación (m<sup>3</sup>): \$ 328,21

- Tapada media: 1,50 m

- Asiento: 0,10 m

- Especificaciones de los caños:

ESPESOR DEL CAÑO (mm)	DIAMETRO NOMINAL (mm)	DIAMETRO INTERNO (mm)
2,7	110	104,6
4,0	160	152
4,9	200	190,2
6,2	250	237,6
7,7	315	299,6

- Longitud: 4300 m
- Costo de la Energía (\$/KWxh): 3,1260
- Tasa de interés: 12 %

CAÑO φ110 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV.	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	1356220	925815	2282035	-	-	2282035
<b>2025</b>	-	-	-	22820	1528345	1551166
<b>2026</b>	-	-	-	22820	1570799	1593620
<b>2027</b>	-	-	-	22820	1627405	1650225
<b>2028</b>	-	-	-	22820	1684010	1706830
<b>2029</b>	-	-	-	22820	1726464	1749284
<b>2030</b>	-	-	-	22820	1783069	1805890
<b>2031</b>	-	-	-	22820	1825523	1848344
<b>2032</b>	-	-	-	22820	1882129	1904949
<b>2033</b>	-	-	-	22820	1938734	1961554
<b>2034</b>	-	-	-	22820	1976387	1999208
<b>2035</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2036</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2037</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2038</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2039</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2040</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2041</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2042</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2043</b>	-	-	-	22820	2657556	2680376
<b>2044</b>	-	-	-	22820	2653466	2676286
<b>VAN (12%) = \$ 16.936.550</b>						

CAÑO φ160 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV.	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	1928550	1038719	2967269	-	-	2967269
<b>2025</b>	-	-	-	29673	265520	295193
<b>2026</b>	-	-	-	29673	272895	302568
<b>2027</b>	-	-	-	29673	282729	312402
<b>2028</b>	-	-	-	29673	292564	322236
<b>2029</b>	-	-	-	29673	299939	329612
<b>2030</b>	-	-	-	29673	309773	339446
<b>2031</b>	-	-	-	29673	317149	346821
<b>2032</b>	-	-	-	29673	326983	356655
<b>2033</b>	-	-	-	29673	336817	366490
<b>2034</b>	-	-	-	29673	343358	373031
<b>2035</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2036</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2037</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2038</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2039</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2040</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2041</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2042</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2043</b>	-	-	-	29673	461698	491371
<b>2044</b>	-	-	-	29673	460987	490660
<b>VAN (12%) = \$ 5.705.227</b>						



CAÑO φ200 mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV.	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	2536140	1129042	3665182	-	-	3665182
<b>2025</b>	-	-	-	36652	103311	139963
<b>2026</b>	-	-	-	36652	106181	142833
<b>2027</b>	-	-	-	36652	110007	146659
<b>2028</b>	-	-	-	36652	113833	150485
<b>2029</b>	-	-	-	36652	116703	153355
<b>2030</b>	-	-	-	36652	120530	157181
<b>2031</b>	-	-	-	36652	123399	160051
<b>2032</b>	-	-	-	36652	127226	163877
<b>2033</b>	-	-	-	36652	131052	167704
<b>2034</b>	-	-	-	36652	133597	170249
<b>2035</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2036</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2037</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2038</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2039</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2040</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2041</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2042</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2043</b>	-	-	-	36652	179642	216294
<b>2044</b>	-	-	-	36652	179365	216017
<b>VAN (12%) = \$ 4.918.025</b>						



CAÑO φ250 mm

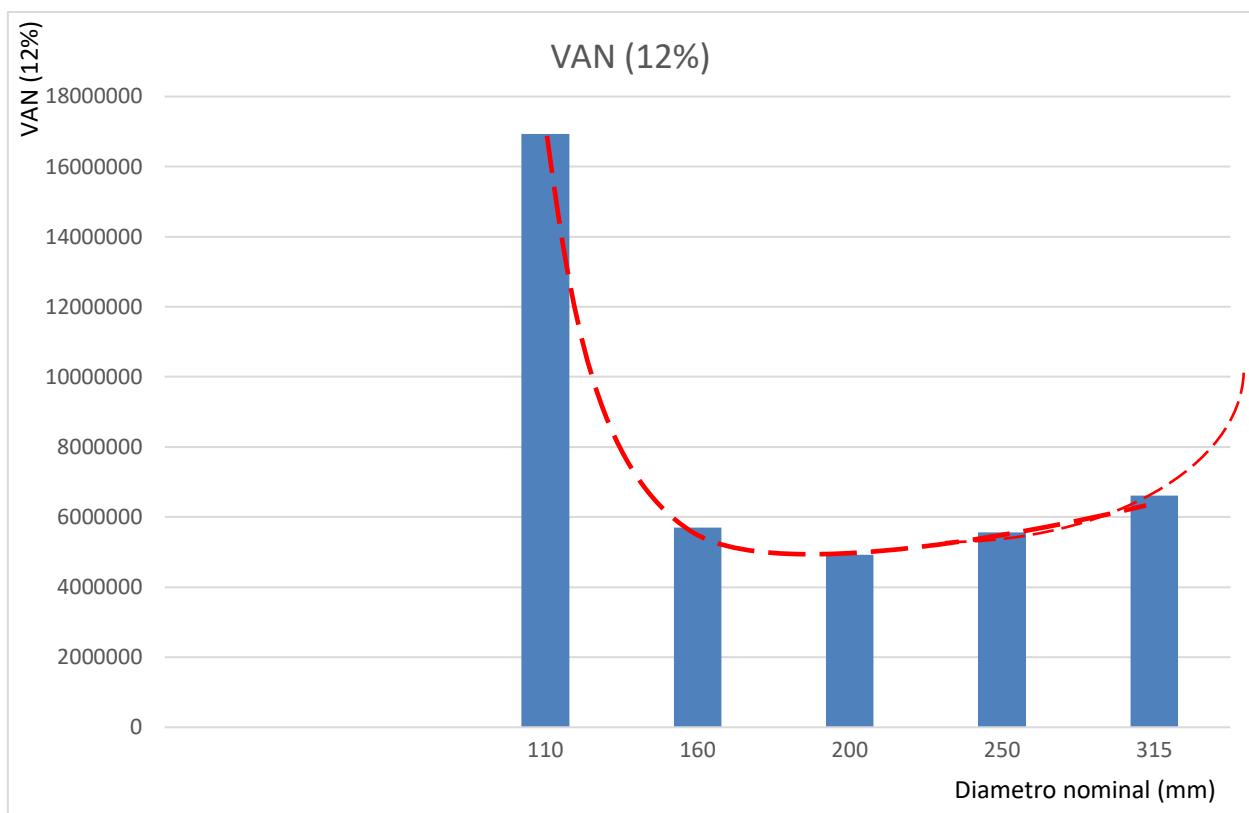
HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV.	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	3500630	1241947	4742577	-	-	4742577
<b>2025</b>	-	-	-	47426	49100	96526
<b>2026</b>	-	-	-	47426	50464	97890
<b>2027</b>	-	-	-	47426	52282	99708
<b>2028</b>	-	-	-	47426	54101	101527
<b>2029</b>	-	-	-	47426	55465	102891
<b>2030</b>	-	-	-	47426	57283	104709
<b>2031</b>	-	-	-	47426	58647	106073
<b>2032</b>	-	-	-	47426	60466	107891
<b>2033</b>	-	-	-	47426	62284	109710
<b>2034</b>	-	-	-	47426	63494	110920
<b>2035</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2036</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2037</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2038</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2039</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2040</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2041</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2042</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2043</b>	-	-	-	47426	85377	132803
<b>2044</b>	-	-	-	47426	85246	132672
<b>VAN (12%) = \$ 5.562.139</b>						



CAÑO  $\phi 315$  mm

HORIZONTE DE PROYECTO	CAÑERIA	EXCAV.	COSTO DE INSTALAC.	COSTO DE MANTENIM.	COSTO DE ENERGIA	COSTO ANUAL TOTAL
<b>2024</b>	4501240	1388722	5889962	-	-	5889962
<b>2025</b>	-	-	-	58900	30339	89239
<b>2026</b>	-	-	-	58900	31182	90082
<b>2027</b>	-	-	-	58900	32306	91206
<b>2028</b>	-	-	-	58900	33430	92329
<b>2029</b>	-	-	-	58900	34272	93172
<b>2030</b>	-	-	-	58900	35396	94296
<b>2031</b>	-	-	-	58900	36239	95138
<b>2032</b>	-	-	-	58900	37363	96262
<b>2033</b>	-	-	-	58900	38486	97386
<b>2034</b>	-	-	-	58900	39234	98133
<b>2035</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2036</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2037</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2038</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2039</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2040</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2041</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2042</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2043</b>	-	-	-	58900	52756	111655
<b>2044</b>	-	-	-	58900	52674	111574
<b>VAN (12%) = \$ 6.617.435</b>						





### 3.1.1.3. Adopción de la traza y el diámetro de la cañería

Finalmente, el diámetro a adoptar es de 200 milímetros.

En términos económicos, la evaluación arroja valores que nos permite decidir que la alternativa más conveniente es llevar la cañería de manera mixta, sin embargo, desde el punto de vista técnico es más factible una vía bajo la superficie ya que no representaría inconvenientes operativos como es el izaje en las estructuras que sostienen el Segundo Acueducto de Agua cruda.

La traza elegida comprende una tarea que implica hacer una derivación del Acueducto del Norte en la progresiva 3208 donde se reemplaza el codo de 90° por una Tee de acero del mismo diámetro de dicho acueducto, una reducción a caño de 200 mm, caños y piezas especiales como son una válvula esclusa y próxima a esta una válvula sostenedora de presión que asegure la presión mínima del acueducto principal mayor (>38 mca), seguido a esto una pieza de transición de material acero a PVC. (Anexo 4)

La traza es, en su mayoría, enterrada cumple las normas de tapada mínima con las correspondientes válvulas de aire y cámaras de desagüe en determinadas progresivas. (Anexo 3). Para ello fue necesario conocer la altimetría del recorrido y ante la difícil obtención de datos, se recurrió a Google Earth donde pudimos visualizar el perfil de elevación y utilizamos de base para nuestro trazado; pero si se desea pasar a proyecto ejecutivo, se debe realizar una tarea más minuciosa de relevamiento topográfico. (Anexo 5).

Para los cruces de viaductos se resolvió llevar la cañería por sobre la superficie, pasando a ser de un material de acero SAE 1020 y siguiendo por el costado de los puentes (después de las barandas), para esto se emplea elementos de sujeción como abrazaderas y soporte con hierro estructural (Anexo 6.1).

Al finalizar el tramo II (ver Anexo 3), la cañería va enterrada y comienza el tramo III que pasa por debajo del Puente General Belgrano e ir en dirección al Predio de Sameep donde se ubica el Centro de Distribución en el Barrio San Pedro Pescador.

### 3.1.2. Derivación, Planialtimetria. Ubicación de Válvulas y Cámaras.

En esta parte del capítulo veremos con más detalles los datos en que se basaran los cálculos hidráulicos haciendo referencia y citando a la norma.

La planialtimetria se realizó sobre la Av. San Martín y ruta nacional 16 hasta el predio donde se colocará la cisterna.

Para la provisión de agua y almacenamiento a la cisterna se tomó una derivación del acueducto del norte en la progresiva 3208, cuya cota a fondo de zanja es 45 mts. con un caño Tee de acero. Esta pieza se ajusta a los requisitos de la norma ANSI / AWWA C200 y C 208 y cumple con las estipulaciones del Manual M 11 de AWWA.

La energía disponible en la sección de derivación se calculó mediante las fórmulas de William y Hazen.

La energía a la salida de la bomba en la Estación de Bombeo es  $H=40$  mts.

Anclajes: el proyecto ejecutivo debe contemplar la ejecución de todos los anclajes necesarios en los cambios de dirección, sección, derivaciones, etc. de las cañerías, para garantizar la fijación de las mismas, como así también la ejecución del asiento de la cañería en caso que la calidad del terreno o las cargas sobre la misma lo requieran.

- **Perdidas**

Utilizaremos la fórmula de Hazen-Williams ya que nuestro conducto cumple con las condiciones para la utilización de esta fórmula que puede ser utilizada para el cálculo de las Pérdidas por Fricción en sistemas que conducen agua a temperaturas “normales” (entre 18°C y 30°C, por ejemplo) y bajo condiciones de flujo turbulento (El caso típico en las aplicaciones para sistemas de Abastecimiento de Agua).

$$hf_{[m]} = 10,67 \cdot \left( \frac{Q_{[m^3/s]}}{C} \right)^{1,852} \frac{L_{[m]}}{D_{[m]}^{4,87}}$$

Los datos obtenidos de la bomba y de la impulsión son:

$Q=0,084\text{m}^3/\text{seg}$  (Caudal de la sala de bombeo)

$\varnothing=0,50$  mts.(diámetro del acueducto del norte)

$C=150$  (material PVC)

$L=3208$  mts.(Longitud del acueducto hasta el punto de la toma de derivación)



Nos arroja un valor  $hf(m)=0.95$  mts.

Perdidas por diferencia de nivel

$$Hg=47.32 \text{ mts} - 45.25 \text{ mts.} = 2.07 \text{ mts.}$$

Perdidas localizadas:

$$h_l = K \frac{V^2}{2g}$$

PIEZA	K
Ampliación gradual	0.30
boquilla	2.75
compuerta abierta	1.00
controlador de caudal	0.90
codo de 90°	0.90
codo de 45°	0.40
rejilla	0.75
curva 90°	0.40
curva 45°	0.20
entrada normal (tubo)	0.50
entrada de borde	1.00
medidor de venturi	2.50"
reducción gradual	0.15
valv. de compuerta abierto	0.20
valv. globo abierto	10.00
salida de tubo	1.00
T, pasaje directo	0.60
T, salida de lado	1.30
T, salida bilateral	1.80
valv. de retención (check)	2.50
valv. de pie	1.75

Ocuparemos los valores de la tabla 3.1

El acueducto del norte presenta:

$$2 \text{ codos a } 90^\circ \quad K = 0.9$$

$$4 \text{ codos a } 45^\circ \quad K = 0.4$$

Tabla 3.1.2.1

Perdidas localizadas:

$$hl_{90} = 0.018 \text{ mts}$$

$$hl_{45} = 0.015 \text{ mts,}$$

$$\text{Pérdidas totales} = hf + hl + Hg = 0.95 \text{ mts} + 0.096 \text{ mts} + 2.07 = 3.17 \text{ mts.}$$

- **Energía disponible en la sección de derivación**



$$H_{\text{disp}} = 40 \text{ mts} - 3.17 \text{ mts} = 36.83 \text{ mts.}$$

- **Energía disponible en la cisterna del barrio pescador**

Calcularemos las pérdidas que se producen en la conducción hasta B. San Pedro Pescador, en los distintos tramos de distintos materiales.

Aplicamos la fórmula de Williams y Hazen:

$$hf_{[m]} = 10,67 \cdot \left( \frac{Q_{[m^3/s]}}{C} \right)^{1,852} \frac{L_{[m]}}{D_{[m]}^{4,87}}$$

Conducto de PVC (L1)

$Q=0,027 \text{ m}^3/\text{seg}$  (Caudal de la sala de bombeo)

$\varnothing=0,20 \text{ mts.}$  (diámetro del caño de pvc del acueducto a San Pedro Pescador))

$C=150$  (material PVC)

$L_1=3109.2 \text{ mts.}$  (Longitud del acueducto hasta el punto de la toma de derivación

$Hf_{L1}=9.76 \text{ mts}$

Conducto de acero SAE 1020 (L2)

$C=120$

$L_2=1208.3 \text{ mts.}$  (Longitud del acueducto parte de acero)

$Hf_{L2}=5.73 \text{ mts.}$

Perdidas singulares:

ACCESORIO	CANTIDAD
CODOS 90°	9

CODOS 45°	3
VALVULAS	10

Aplicamos la siguiente formula:

$$h_l = K \frac{V^2}{2g} \quad \text{Perdidas singulares}$$

K = Coeficiente de perdidas singulares

Suma de todas las pérdidas singulares:

$$H_l = \sum k \cdot \frac{V^2}{2g}$$

De tabla sacamos los coeficientes y aplicamos a la fórmula que nos da los siguientes resultados:

$$K_{c45}=0,40 \quad K_{c90}=0,90 \quad K=1$$

Perdidas localizadas:

$$Hl=h_{lc45}+h_{lc90}+hv= 0.205 \text{ mts} + 0.17 \text{ mts} + 0.66 \text{ mts} = 1.03 \text{ mts.}$$

$$\text{Perdidas por desnivel: } 53.21 - 45.10 = 8.71 \text{ mts.}$$

$$\text{Pérdidas totales } Ht=Hg + Hl+HfL1+HfL2= 8.21 \text{ mts.} + 1.03 \text{ mts} + 9.76 \text{ mts} + 5.73 \text{ mts.} = 24.73 \text{ mts.}$$

Energía de llegada a la cisterna:

$$H=36. \text{ mts} - 24.63 \text{ mts} = 12.1 \text{ mts}$$



Vemos en el grafico 3.1 la perdida de energía que tiene hasta la cota donde se encuentra la cisterna.

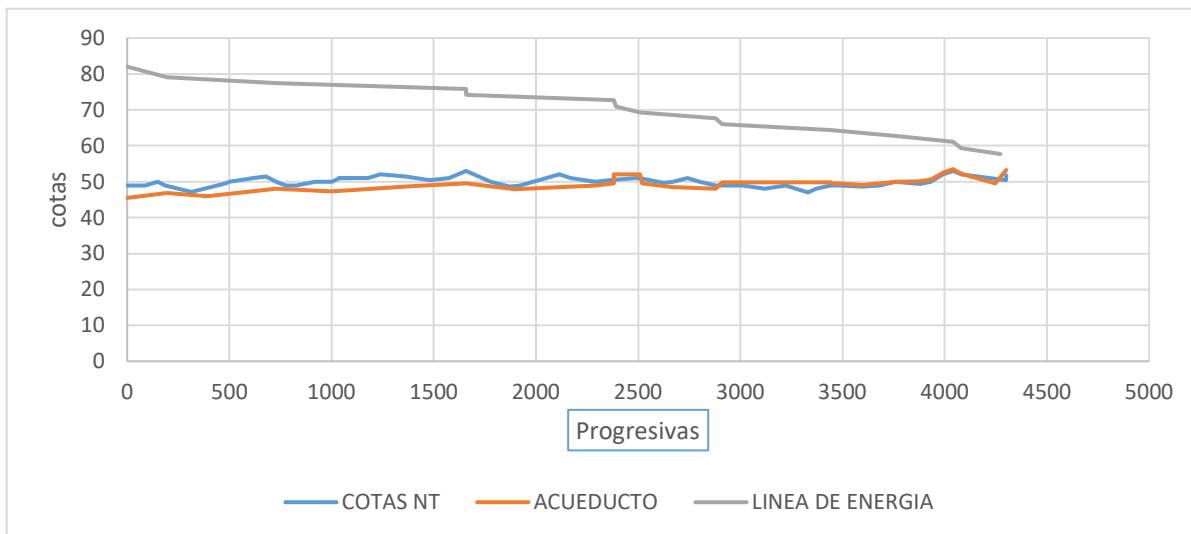


Grafico 3.1.2.1

En este cuadro 3.1 se detalla las perdidas locales y por fricción que tiene el conducto (Planilla Excel).

- **Velocidad**

En cuanto a la velocidad en el conducto las normas ENHOSA sita lo siguiente:

“Las velocidades máximas y mínimas del líquido deben ser tales que eviten la sedimentación del material transportado y la erosión de las paredes de los conductos. Estas velocidades deben estar comprendidas entre 0,45 y 3 m/seg.” Para su comprobación realizamos el siguiente cálculo:

$$V = Q / \pi * [(D-d)/2]^2 = 0,0278 \text{ m}^3/\text{seg} / (\pi * [(0,20-2*0,188)/2]^2) = 1,14 \text{ m/seg}$$

Vemos que cumple  $0,45 \text{ m/seg} < 1,14 \text{ m/seg} < 3 \text{ m/seg}$

D=Diámetro exterior

d=Diámetro interno

Q=Caudal Máximo horario.

- **Tapada**

Para el conducto de la derivación a la cisterna se tomó en cuenta la siguiente tabla de la norma ENHOSA:

Diámetro mm	Tapada	
	De Diseño m	Mínima m
Menor o igual a 250	1.00	0.80
300 a 400	1.20	1.00
500 a 800	1.50	1.00
Mayor a 900	1.80	1.00

Tabla 3.1.2.2

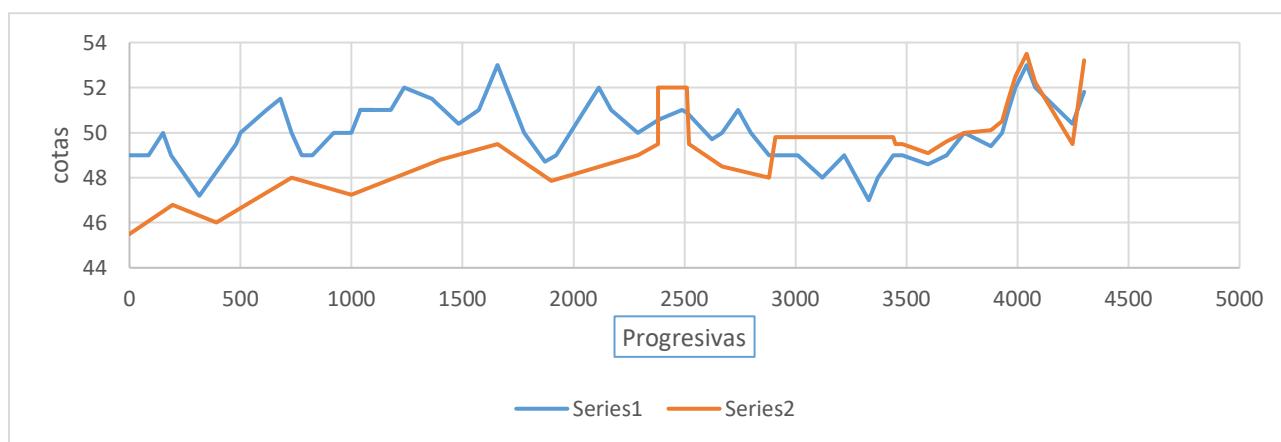
Se adoptó una tapada mínima de 1 metro para la obra. La tapada máxima será de 3.5 mts.

- **Pendiente**

Lo que veremos ahora en grafico Excel, es un gráfico “exagerado” de la altimetría proyectada versus terreno natural recorrida por ruta 16. Se observan depresiones y los puntos más altos del terreno.

Con estos datos podremos estimar dónde colocar las válvulas de aire y las cámaras con las válvulas de desagüe.

En las siguientes tablas estarán materializadas las cotas y pendientes del conducto.



**Grafico 3.1.2.2.** Acueducto y nivel terreno.

Las pendientes mínimas recomendadas son las siguientes: cuando el aire circula en el sentido del escurrimiento del agua: 2 ‰; cuando el aire circula en el sentido contrario al escurrimiento del agua: 4 ‰. En este último caso no debe ser menor que la pendiente de la línea piezométrica de ese tramo.

Como vemos en el cuadro 3.1 que las pendientes cumplen con lo estipulado en la norma:  $2\text{ }0/00 < i < 4\text{ }0/00$

La planialtimetria se encuentra detallada en Anexos 3 y 5

- **Válvulas de aire y cámaras de desagüe**

Cámaras de desagüe y limpieza: se deben instalar en todos los puntos bajos de la conducción, mediante una derivación con válvula de cierre. Se usan para el vaciado de la cañería a fin de proceder a su limpieza, evacuar agua presuntamente contaminada o efectuar reparaciones en las instalaciones.

El diámetro mínimo de las válvulas de desagüe y de las tuberías que conforman la instalación está dado en la Tabla 1. (ENHOSA)

Tubería DN mm	Válvula de Desagüe DN mm
$\leq 60$	60
75 a 150	75
200 a 300	100
400 a 500	150
600 a 700	200
800 a 900	250
1000 a 1100	300

**Tabla 1.** Diámetro mínimo de las válvulas de desagüe

Válvulas de aire: se colocan en todos los puntos altos a efectos de facilitar la salida del aire, que eventualmente se acumula en la conducción durante su funcionamiento o bien cuando se proceda a su llenado; también permite la entrada de aire al vaciarse la cañería.

El diámetro mínimo de estas válvulas se indica en la Tabla 2.



Tubería DN mm	Válvula de Aire DN mm
60	60
75	75
100 a 250	80
300 a 500	100
600 a 800	150
900 a 1000	200

**Tabla 2.** Diámetro mínimo de las válvulas de aire

En el cuadro siguiente vemos las válvulas de aire, las cámaras de desagües con sus respectivas válvulas y en las progresivas que están colocadas.

Progresiva (m)	Valvulas y camaras	cota(m)
194,2	valvula de aire de 50mm	47
391,91	Camara de desague, valvula 100 mm	46
730	valvula de aire de 50mm	48
1000,3	Camara de desague, valvula 100 mm	47,32
1658	valvula de aire de 50mm	49,5
1899,34	Camara de desague, valvula 100 mm	47,75
2390,3	valvula de aire de 50mm	52
2510	valvula de aire de 50mm	51,75
2880	Camara de desague, valvula 100 mm	47,8
2910	valvula de aire de 50mm	50,3
3480	Camara de desague, valvula 100 mm	49,5
3760	valvula de aire de 50mm	50,6
3880	Camara de desague, valvula 100 mm	50
4040	valvula de aire de 50mm	53,5
4133	Camara de desague, valvula 100 mm	50,5
4216	Camara de desague, valvula 100 mm	49,5
4272	valvula de aire de 50mm	53,35

**Tabla 3.1.2.3**

Se tomó en cuenta los datos del hidrómetro de corrientes que es el que domina las alturas en el puente tragadero, ruta 16 y Barrio San Pedro Pescador para colocar las válvulas de aire.

El 0 de IGN en la escala de corrientes es 41.42 mts. La altura máxima se registró en Julio de 1983 con un valor de 9.02 mts.



Cuadro con el número de válvulas.

Artefacto	Cantidad	Simbología
Válvulas de aire	9	
Cámara de desagüe y válvula de desagüe	8	

Tabla 3.1.2.4

Dispositivo anti ariete: si bien la eliminación total del golpe de ariete no es posible, se pretende con estos dispositivos limitar las sub y sobre presiones a valores compatibles con la resistencia de la cañería y órganos de cierre. Comúnmente se utilizan los volantes para aumentar la inercia, tanques de aire, chimenea de equilibrio, reservorios de agua y válvulas. (Está explicado en capítulo 3 más adelante).

- **Válvula sostenedora de presión**

La válvula sostenedora de presión se colocará en la sección de derivación a fin de garantizar las presiones necesarias para llegar tanto a Margarita Belén como a Barrio San Pedro pescador.

Su función es regular la presión para cada fuente de agua de las comunidades que en ambos casos son cisternas. La válvula mantendrá la presión mínima de agua que va a las localidades de margarita Belén y Colonia Benítez para abastecerlas continuamente y no verse afectada por la derivación del caudal hacia la cisterna del centro de distribución de barrio pescador.

### 3.1.3 - Calculo de Golpe de Ariete

#### Conceptos Básicos

Se conoce con el nombre de “transitorios” a los fenómenos de variación de presiones en las conducciones a presión, motivadas en variaciones proporcionales en las velocidades.

Cuando la variación es tal que implica el impedimento de escurrir, es decir, velocidad final nula, y cuando además, las oscilaciones de presión por ese motivo son grandes, al fenómeno se lo denomina “golpe de ariete”.

Se podría definir al fenómeno de Golpe de Ariete como la oscilación de presión por encima o debajo de la normal a raíz de las rápidas fluctuaciones de la velocidad del escurrimiento.

En realidad, el fenómeno conocido como "Golpe de Ariete" es un caso particular del estudio de los movimientos transitorios en las conducciones a presión. La diferencia se encuentra en que los transitorios implican variaciones de velocidad - y su correlación con la transformación en variaciones de presión - de pequeña magnitud, mientras que el "Golpe de Ariete" implica las grandes variaciones, de velocidad y presión.

Las maniobras de detenimiento total, implican necesariamente los golpes de ariete de máxima intensidad puesto que se pone de manifiesto la transformación total de la energía de movimiento que se transforma en energía de presión.

La ocurrencia del fenómeno suele producirse como consecuencia de los siguientes casos típicos:

- ❖ Cierre o apertura brusca de válvulas.
- ❖ Arranque o parada no controlada de los sistemas de bombeo.
- ❖ Llenado de tuberías.
- ❖ Mala operación en la evacuación de aire de las tuberías.

#### Cálculo y Simulación

Para el cálculo de este fenómeno se utilizó el Software de simulación Allievi, proporcionado de manera gratuita por la Universidad Politécnica de Valencia, el cual proporciona resultados completamente fiables para el cálculo de transitorios.

#### Fundamentos de cálculo de ALLIEVI

##### Conductos a presión

En un conducto a presión, el transitorio hidráulico se modela aplicando las ecuaciones de conservación de masa y de cantidad de movimiento a un volumen de control que incluye la onda de presión que se mueve a lo largo de la conducción. De aquí se obtiene un sistema de dos ecuaciones diferenciales no



lineales con dos incógnitas, siendo éstas la altura piezométrica  $H = H(x, t)$  y la velocidad  $V = V(x, t)$ . La forma de este sistema de ecuaciones es la siguiente:

1)

$$\frac{\partial H}{\partial t} + V \frac{\partial H}{\partial x} + \frac{a^2}{g} \frac{\partial V}{\partial x} = 0$$

$$\frac{\partial V}{\partial t} + V \frac{\partial V}{\partial x} + g \frac{\partial H}{\partial x} + f \frac{V|V|}{2D} = 0$$

Como este sistema no tiene solución analítica, para su integración el procedimiento habitual es admitir que la solución se obtendrá en instantes de tiempo determinados (separados entre sí un  $\Delta t$ ) y en puntos concretos sobre la conducción (separados entre sí un  $\Delta x$ ), cumpliéndose la condición

2)

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = a$$

Siendo “a” la celeridad de la onda de presión en la tubería. Esta celeridad, para el caso del agua, se calcula por medio de la expresión

3)

$$a = \sqrt{\frac{9.900}{(47.6 + \frac{CD}{e})}}$$

En la que el coeficiente C depende del material de la tubería.

Con esta hipótesis, las ecuaciones diferenciales anteriores se transforman en un sistema de dos ecuaciones algebraicas, lineales, con dos incógnitas, de la forma:

4)

$$H_i^{n+1} - H_{i-1}^n + \frac{a}{g} (V_i^{n+1} - V_{i-1}^n) + \frac{f_{i-1}^n \Delta x}{D} V_{i-1}^n |V_{i-1}^n| = 0$$

$$H_i^{n+1} - H_{i+1}^n - \frac{a}{g} (V_i^{n+1} - V_{i+1}^n) - \frac{f_{i+1}^n \Delta x}{D} V_{i+1}^n |V_{i+1}^n| = 0$$

con las que se puede calcular la altura piezométrica  $H$  y la velocidad  $V$  en el punto  $i$  de la tubería y en el instante de cálculo  $n+1$ , a partir de los valores de  $H$  y  $V$  de los puntos  $i-1$  e  $i+1$  en el instante  $n$ . La aplicación de las expresiones (4) es lo que se llama “MÉTODO DE LAS CARACTERÍSTICAS”, y es el fundamento de cálculo del programa ALLIEVI.

El sistema (4) se puede resolver para todos los puntos de cálculo de cualquier conducto excepto en sus extremos, donde falta una de las dos ecuaciones. En dichos extremos, donde se supone que la tubería se conecta con algún elemento del sistema, la ecuación que falta se sustituye por la ecuación, o conjunto de



ecuaciones, que representan el comportamiento de dicho elemento, y que se denominan “condiciones de contorno”. Así, el programa ALIEVI permite simular el funcionamiento en régimen transitorio de un sistema hidráulico a presión incluyendo los siguientes elementos, conectados entre sí a través del correspondiente sistema de tuberías:

1. Depósitos, con o sin vertederos o aliviaderos
2. Estaciones de bombeo
3. Estructuras de control de caudal, constituidos por válvulas o pérdidas de carga localizadas
4. Estructuras de protección, constituidas por chimeneas, tanques unidireccionales o calderines
5. Ventosas, que se pueden distribuir a lo largo de las conducciones
6. Imposición de leyes de caudal o de altura piezométrica en puntos extremos de tuberías
7. Turbinas Francis

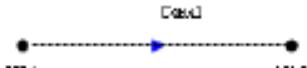
### **Cálculo del régimen permanente**

En un sistema hidráulico, el régimen transitorio se inicia a partir del régimen permanente cuando se produce una maniobra en alguno de los elementos del sistema. En el programa ALLIEVI, el régimen permanente se obtiene procesando el cálculo del régimen transitorio a partir de unas condiciones de funcionamiento cualesquiera, con los elementos del sistema en las posiciones iniciales y sin efectuar maniobras. Cuando en este cálculo se obtiene unas condiciones de funcionamiento que no varían con el tiempo, estas condiciones se adoptan como valores de partida para iniciar el cálculo del régimen transitorio.

Es muy importante resaltar que para el cálculo de cualquier transitorio, ALLIEVI primero realiza el cálculo del régimen permanente y el usuario podrá ver los resultados en formato de tabla de cada uno de los elementos del proyecto.



Los tipos de elementos considerados por el programa son los siguientes:

<i>Tipos de Elemento</i>	<i>Representación Gráfica en ALLIEVI</i>
1. <i>Nudos</i>	 <b>Nudo</b>
2. <i>Depósitos</i>	 <b>Depósito</b> N16      N17
3. <i>Tuberías</i>	 <b>Tubería</b> N34      N35
4. <i>Estaciones de bombeo</i>	 <b>Bomba</b> N30      N31
5. <i>Estructuras de Protección</i>	 H1      H2      H3
6. <i>Estructuras de control de caudal</i>	 Reg1      Esp1 N10      N11      N14      N15
7. <i>Leyes de caudal (Q) o de altura (H)</i>	 N12      N13
8. <i>Turbinas Francis</i>	 N43      N44
9. <i>Conductos en lámina libre</i>	 Duct N14      N15

**Fig. 3.1.1 Representación de elementos de Allievi**

### Modelación adoptada:

Debe aclararse que para un proyecto ejecutivo, debe realizarse la modelación de todo el sistema que incluye tanto el Acueducto del Norte, como la conducción estudiada en este informe. Por lo que el siguiente análisis se realiza a fines prácticos.

Para el análisis se consideró el caso típico de cierre brusco de válvula.

Como condición de contorno para realizar la simulación, se supone que la tubería se conecta a un depósito de grandes dimensiones (D1), por lo que es capaz de mantener una energía constante, tal como ocurriría con el funcionamiento de la

válvula sostenedora de presión. Al final de la cañería se coloca una válvula reguladora de compuerta (Rg1) la cual representa la válvula a flotante que cerrara cuando el sistema esté cargado. Si bien, en tramos se utiliza cañería de acero, se modeló suponiendo solo PVC Cl. 6.

Elementos intervenientes:

Depósito "D1"

- ❖ Cota de solera Zs (m) : 45
- ❖ Cota inicial del agua Z0 (m): 81.94
- ❖ Tipo: Grandes dimensiones

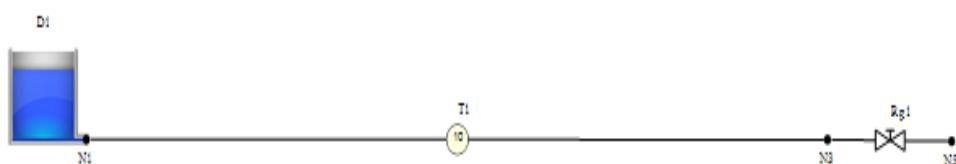
Tubería "T1"

- ❖ Ø int (mm) : 188.2
- ❖ Espesor "e" (mm) : 5.9
- ❖ Celeridad de la onda "a" (m/s) : 275.46
- ❖ Rugosidad (mm) : 0.0015
- ❖ Longitud (m) : 4300
- ❖ Cota inicial Zi (m) : 45
- ❖ Cota fina Zf (m) : 53.21 (acometida a cisterna )

Válvula de regulación "Rg1"

- ❖ Diámetro de la válvula "DN" (mm) : 188.2
- ❖ Cota "Z" (m) : 53.21 (acometida a cisterna)
- ❖ Tipo: compuerta
- ❖ Maniobra: tabulada

Topología modelada con Allievi

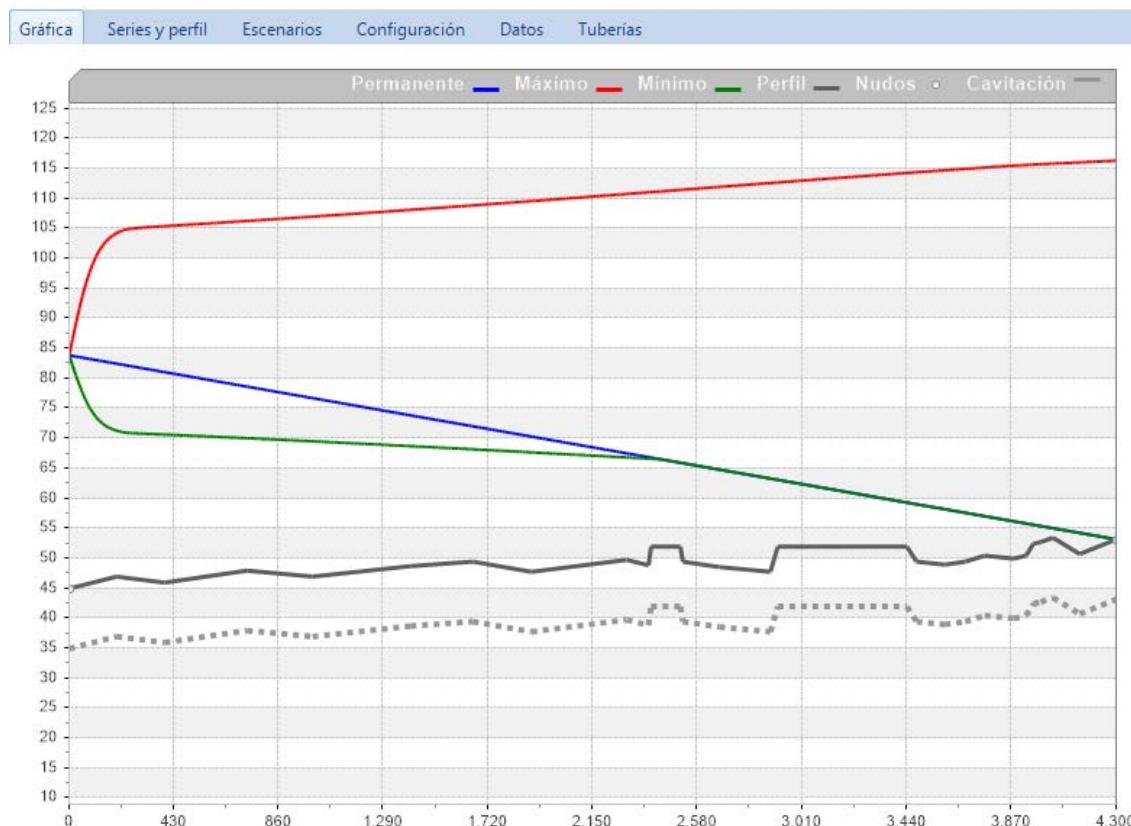


**Fig. 3.1.2** Topología adoptada Acueducto proyectado

Este modelo fue la base para la simulación, en la cual los parámetros de funcionamiento del sistema son los correspondientes al horizonte de los 20 años y suponen la situación más desfavorable.

## Resultados

En una primera corrida del programa, se realizó la simulación sin válvulas de aire, obteniéndose los siguientes resultados de la envolvente de presiones máximas y mínimas para conducción.



**Fig. 3.1.3** Envolvente de Presiones de Conducción Proyectada sin V.A

Las presiones obtenidas del programa fueron:

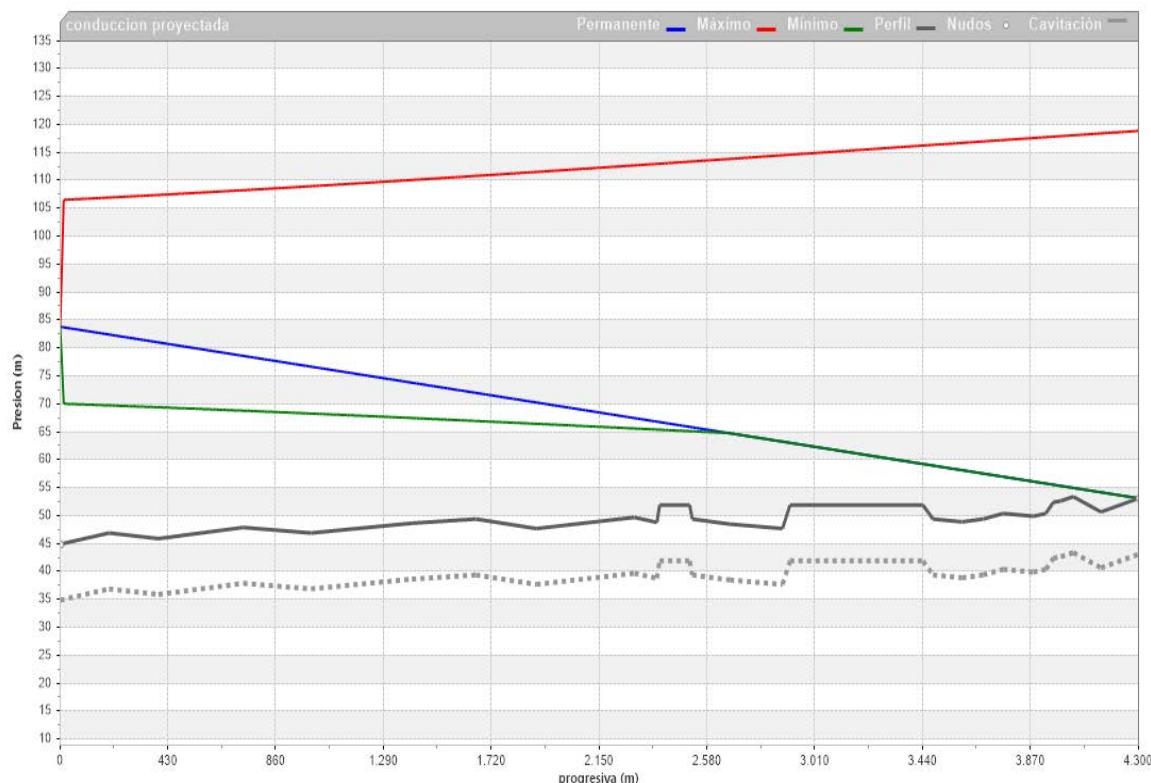
Hmax	64,79m
Hmin	0,79m

Ante estos resultados, se ve la necesidad de la colocación de válvulas de aire.

En el capítulo 3.1 se adoptó los diámetros y materiales de cañerías para la conducción del agua tratada hasta el centro de distribución. Los dispositivos de

protección (válvulas de aire) introducidos se ubicaron en los puntos más altos de la conducción (ver plano anexo N°5).

El siguiente grafico representa la envolvente de presiones máximas y mínimas para la conducción, con válvulas de aire.



**Fig. 3.1.4 Envolvente de Presiones de Conducción Proyectada**

En las aplicaciones sanitarias en nuestro medio, se ha difundido la adopción de presiones de prueba hidráulica de 1,5 veces la Clase de la tubería del tramo en prueba. La presión de prueba da lugar a una revancha de la tubería, para absorber las sobrepresiones debidas al Golpe de Ariete, hasta en un 50 % de la clase, según la tradición impuesta por OSN.

Por todo lo expuesto, se deduce que los resultados obtenidos son satisfactorios en régimen permanente, y en función de las presiones máximas y mínimas obtenidas en régimen transitorio se ve comprobada la necesidad de la colocación de las válvulas de aire contempladas en el diseño.

Las válvulas adoptadas son **DAV- serie MH**, cuyo diámetro para las condiciones de presión, material y diámetro de la conducción es de 50mm. Además, luego de este análisis, se incorpora el dispositivo anti ariete **DAV- serie MH-SA** que completa el triple efecto. A continuación, se anexa el catálogo de especificaciones que proporciona la marca.





Catálogo de productos

**DAV - MH**

# **DAV - MH**

Válvulas Combinadas de Admisión-  
Expulsión y Eliminadoras  
de Aire y Vacíos

**DAV - MH**  
(Válvulas de aire metálicas)



## DAV-MH

### Válvulas de Expulsión de Aire y Vacío

#### Primera función:

##### Expulsión del aire durante el llenado de tuberías

La válvula estándar permite la descarga del aire acumulado, durante el llenado del sistema con el fluido. La válvula permanecerá abierta, incluso a velocidades muy altas del aire, hasta que el fluido alcance el flotador y lo eleve a su posición de cerrado. Disponible para modelos con los sufijos K y KA.



#### Segunda función:

##### Ruptura de Vacío (Admisión de Aire) durante el drenaje de la tubería

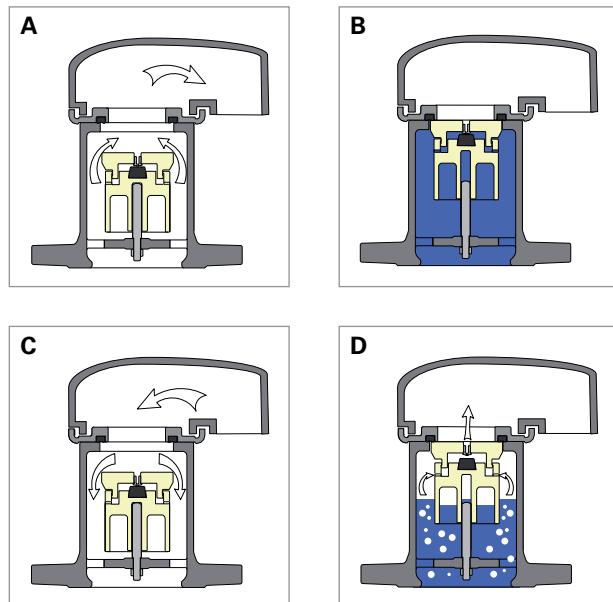
La caída de la presión en el sistema a aproximadamente la presión atmosférica y el vaciado simultáneo de la cámara de la válvula, causa la caída del flotador por gravedad y abre el paso totalmente admitiendo aire a presión atmosférica penetrar a la tubería, previniendo la creación de vacío, y la formación de peligrosas presiones negativas evitando el colapso de la misma. Disponible para modelos con los sufijos K y KA.

#### Tercera función:

##### Eliminación de las burbujas de aire atrapadas en tubería llena y presurizada

El aire que se desprende del fluido presurizado (por cambios de temperatura o dirección del flujo) o que se introduce al sistema por los bombeos y vórtices provocados por las mismas, se acumula en las válvulas de aire colocadas en los puntos topográficos más altos, fuerza al fluido de la cámara a desalojarla, disminuyendo así la capacidad de flote del flotador inferior. Al caer éste, abre el pequeño orificio situado en el centro del flotador superior eliminando el aire acumulado en la cámara de la válvula.

Cuando el nivel del fluido vuelve a subir el flotador inferior es elevado por el mismo y el pequeño orificio se cierra. Disponible para modelos con el sufijo KA solamente.



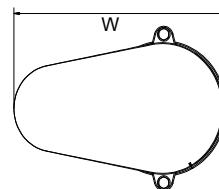
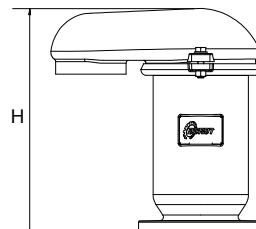
## Dimensiones

Diámetro Nominal		Alto H		Ancho W		d-Diámetro del orificio Cinético	Aproximado Peso Bruto		
inch	mm	inch	mm	inch	mm	inch <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	kg	lbs
2	50	10.7	273.5	9.2	236	3.0	1960	11	24.2
3	80	14	355	12.8	326	7.7	5000	18	39.6
4	100	15.5	395	15.4	393	12.2	7855	30	66.1
6	150	19.1	486.5	24.4	621	27.4	17670	60	132.3
8	200	22.3	567	19.8	503	48.7	31415	100	220.5
10	250	29.6	752	27.8	707.5	48.7	49090	200	441

Conexiones: ISO, ANSI, BS, JIS bridas, BSP, NPT rosada (sólo válvula 50mm)

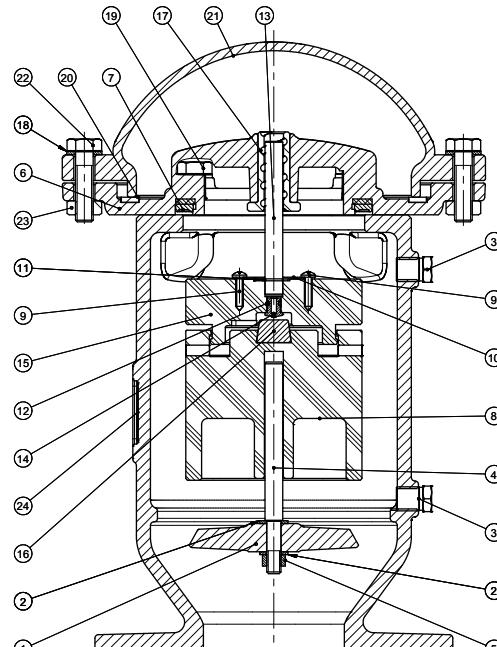
## Especificaciones

Diámetro nominal desde	2" / 50mm to 10" / 250mm
Rango de presión	PN16 (250 psi), PN25 (350 psi) and PN40 (580 psi)
Presión mínima para sellado completo	0.2 bar
Max. Temperatura	65°C (150°F)

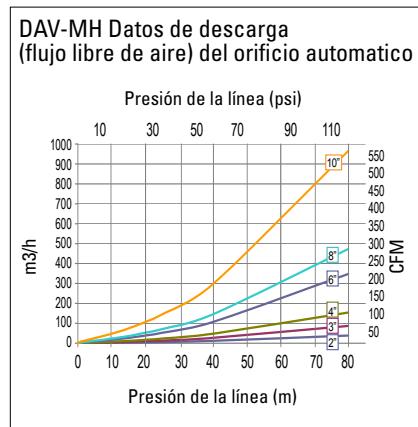
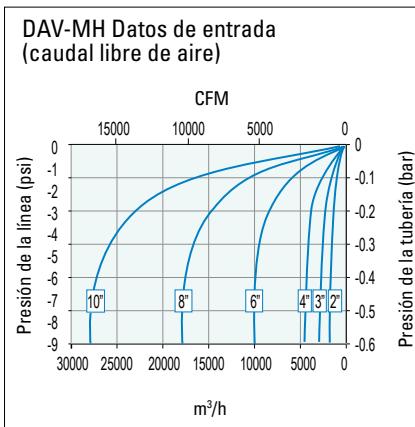
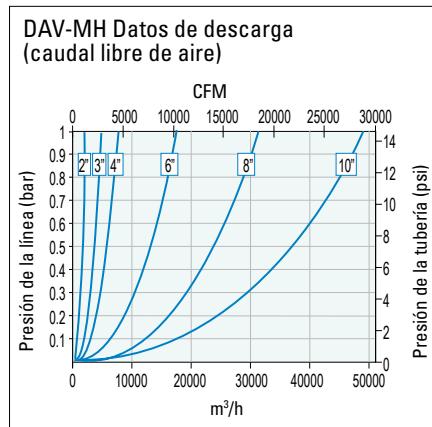


## Partes

No.	Description	Material
1	Body	D.I.
2	Washer	SST
3	Plug	BRS
4	Bottom Guiding Shaft	SST
5	Nut	SST
6	Plate	D.I.
7	Seal	NR
8	Float Body	PE-H.D.
9	Bolt	SST
10	Disc	SST
11	I.D. Plate	AL
12	O-Ring 2-009	NBR
13	Top Guiding Shaft	SST
14	Nozzle	SST
15	Float Cover	PE-H.D.
16	Nozzle Seal	EPDM
17	Guiding Insert	POM
18	Washer	SST
19	Bolt	SST
20	Cover Seal	EPDM
21	Cover	D.I.
22	Bolt	SST
23	Nut	SST



## Funcionamiento Aerodinámico



## DAV-MH-SA

**Dispositivo Anti golpe de ariete para la Válvula DAV**

### Características:

- **Anti golpe de ariete** – Evita automáticamente el golpe de ariete, asociado con la operación de eliminación de aire.
- **Óptimo Rendimiento** – La salida de aire puede ser ajustada conforme a los resultados del análisis del transitorio, en sitio elegido debido al rendimiento aerodinámico. El aditamento SA se ensambla sobre válvulas previamente seleccionadas y calculadas (dispositivo localizado en la parte superior de la válvula). El flujo de Aire a altas velocidades puede causar problemas de golpe de ariete en las líneas de conducción.
- **Simplicidad** – Puede ser fácilmente ensamblado sobre cualquier válvula DOROT de la serie DAV-M.
- **Confiabilidad** – Simple, mecanismo durable, fabricado con materiales de alta calidad. Puede ser instalado sin tener que sacar la válvula de operación.

### Función

Cuando el aire se introduce al interior de la tubería se crea una “Bolsa de Aire” en los puntos altos de la válvula donde el aire/vacío es localizado. El retorno del flujo re-llena la “bolsa” cuando la columna de agua se approxima a una gran velocidad puede generar una sobrecarga de presión cuando esta alcance a la válvula.

### Operación del Aditamento SA

#### Venteo del Aire

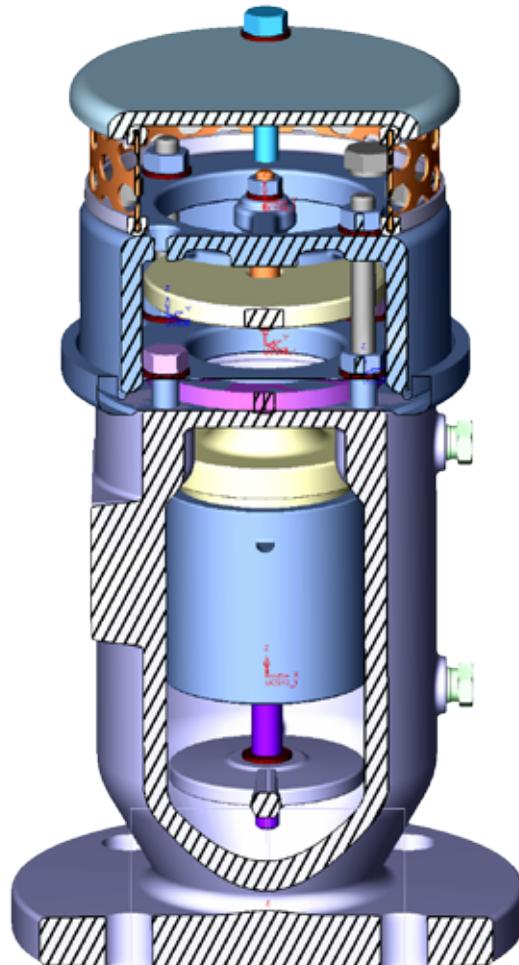
El aditamento de Eliminación de Sobrecarga (SA) de las válvulas de la serie “DAV-M”, limita la salida del flujo de aire, cuando la velocidad de escape del aire excede el umbral del valor.

Este aditamento opcional crea temporalmente un “Cojín de Aire” originando un cierre lento que desacelera la velocidad del agua, previniendo los efectos del golpe de ariete.

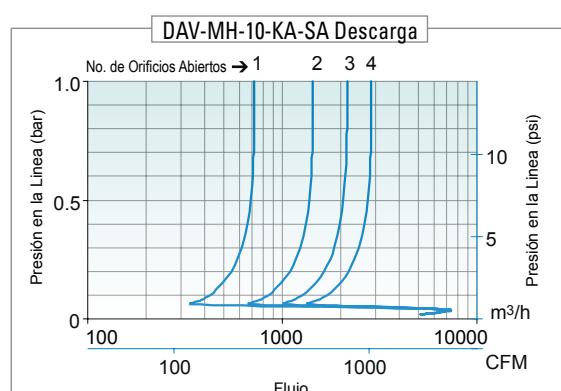
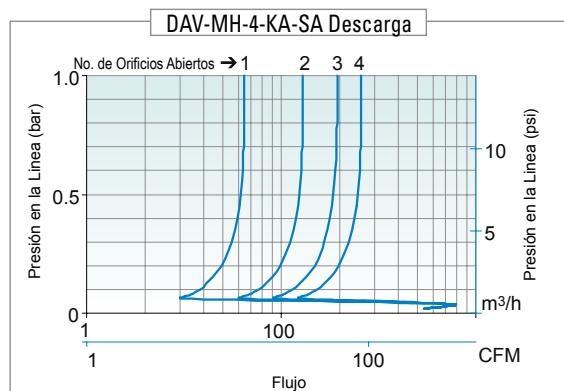
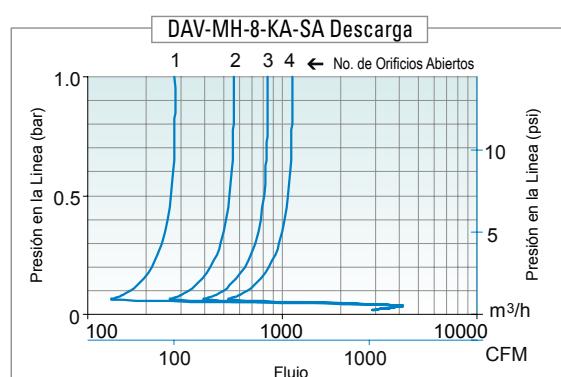
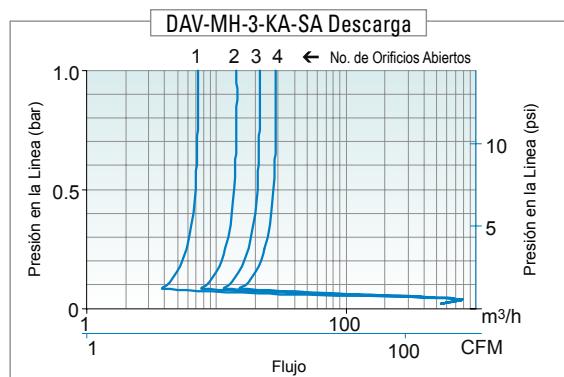
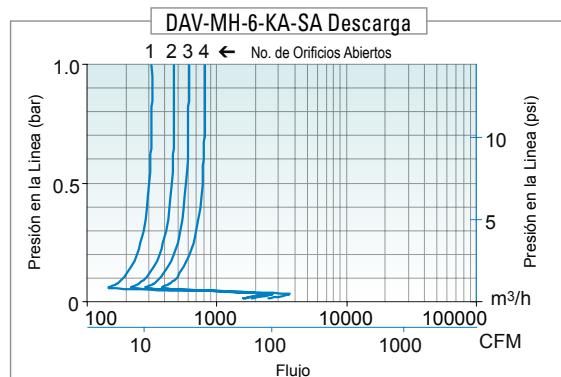
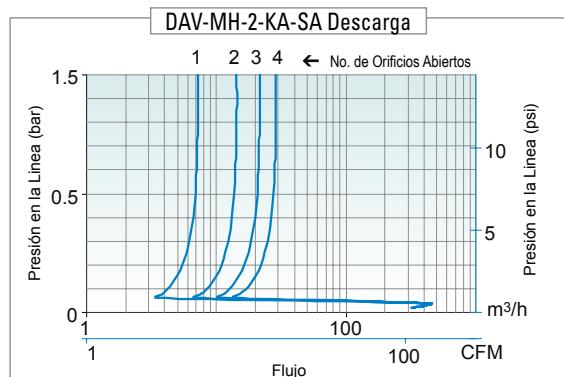
La salida del aire puede ser ajustado por el bloqueo o desbloqueo de una serie de perforaciones en el plato de ajuste (observe la figura del lado derecho).

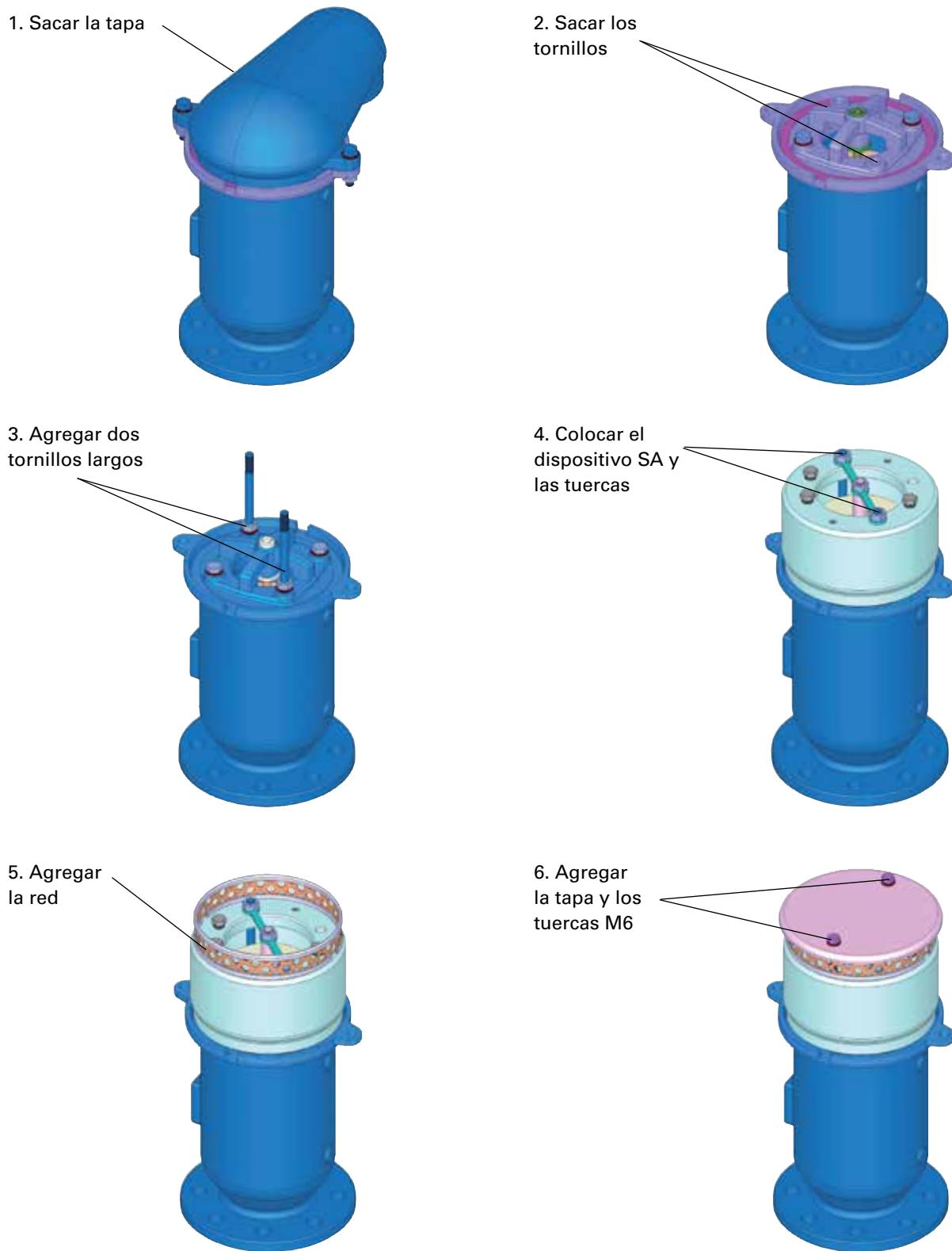
#### Rompimiento del Vacío (Admisión de Aire)

El descenso de la presión a un valor negativo en el sistema y el drenado simultáneo de la cámara de la válvula, forza al flotador hacia abajo (caer), originando la introducción del aire al interior de la tubería. El disco del SA estará en la posición baja, permitiendo sin restricciones el flujo de aire al interior del sistema.



## Funcionamiento Aerodinámico > Expulsión de Aire Libre



**DAV-MH-SA****Ensamblaje del dispositivo anti golpe de ariete**

**Opciones:**

DAV	Modelo	Diámetro	Conexiones	Tipo	Dispositivo Opcional	Índice de presión
	MH Standard MHT Roscada (2" sólo)	2" / 50mm a 10" / 250mm	ISO PN16 ANSI 150 BSP NPT BSTD BSTE ISO PN25 ISO PN40 ANSI 300 JIS Standards	KA Combinado K Cinético	SA Anti golpe de ariete	PN16 / 250psi PN25 / 360psi PN40 / 580psi

**Ejemplo:** Valvula 4" (100mm), ANSI 300 combinada con dispositivo anti golpe de ariete, PN 40 bar (580psi)

DAV

MH

4

ANSI 300

KA

SA

PN40





**Innovación**  
Innovación

**Experiencia**  
Experiencia

**Confiabilidad**  
Confiability

Cientos de compañías en la industria, la ingeniería civil, el sector municipal y la agricultura de todo el mundo han elegido la tecnología innovadora y comprobada en el terreno de DOROT. Desde su establecimiento en 1946, DOROT es líder en el mercado de las válvulas, a partir de innovación permanente, búsqueda de la excelencia y un firme compromiso con sus clientes, asesorándolos y brindándoles soporte a lo largo de todas las etapas del proyecto. Dorot busca superar los desafíos que proponen la Investigación y el Desarrollo, el diseño, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento.



### 3.2 Obras en el centro de distribución:

#### CAPACIDAD DE LAS CISTERNAS Y TANQUES

Para el diseño del sistema de almacenamiento se considera lo expresado en las Guías del ENOHSA en Criterios Básicos - Cap. 10 – Almacenamiento y regulación de la presión / pág. 2:

“Como criterio general se establece que el volumen mínimo de almacenamiento para la regulación y para considerar una interrupción de energía o de las fuentes de abastecimiento, debe ser en todos los casos, como mínimo, el 25% del gasto medio diario para la población al horizonte de diseño, lo que representa una reserva del orden de 6 horas para ese consumo.”

En tal sentido, en la Tabla se indica los volúmenes mínimos del sistema de almacenamiento. Se prevé la ejecución de uno nuevo para todo el horizonte de análisis, por lo que las inversiones estarán circunscriptas a la cisterna.

Volúmenes de Almacenamiento necesarios para Barrio Pescador y Puerto Antequeras		Unidades	Años		
Designación			2024	2034	2044
Caudal medio diario	m <sup>3</sup> /día	557	747	1002	
Tiempo de almacenamiento mínimo	hs	6	6	6	
Volumen mínimo de almacenamiento	m <sup>3</sup>	139	187	251	
Cisterna Existente	m <sup>3</sup>	35	35	35	
Cisterna nueva	m <sup>3</sup>	---	180	180	
Tanque de Agua a construir	m <sup>3</sup>	75	75	75	

**Cuadro 3.2.1**

Se opta por dejar fuera de funcionamiento la cisterna de agua potable existente de 35 m<sup>3</sup> y ejecutar una cisterna de tanque australiano de 180m<sup>3</sup> que sumados con el volumen del tanque elevado 75 m<sup>3</sup> nos cubre el valor de lo calculado. El volumen de almacenamiento alcanza 251 m<sup>3</sup> y pasa el volumen mínimo de almacenamiento recomendado por el ENOHSa.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Vol. De Almacenamiento mínimo } 251 \text{ m}^3 \\ \text{Tanque } 0.25 * 251 \text{ m}^3 = 62.75 \text{ m}^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Cisterna } 0.75 * 251 \text{ m}^3 = 188 \text{ m}^3 \end{array}$$

Se adoptó por el tanque australiano de 180 m<sup>3</sup> por cuestiones de costos, se detallará en capítulos posteriores.

Volumen de agua de Cisterna nueva 180 m<sup>3</sup>

Volumen de tanque de agua a construir 75 m<sup>3</sup>

Vol. de almacenamiento proyectado: 255 m<sup>3</sup>

Volumen de agua requerido 251 m<sup>3</sup> < Vol. Proyectado 255 m<sup>3</sup>, Cubre con los volúmenes de consumo de la población.

En San Pedro Pescador serán necesarios los volúmenes de almacenamiento que se detallan en Tabla. Actualmente este barrio cuenta con un tanque elevado de 9m<sup>3</sup> y una cisterna de 35m<sup>3</sup>. El primero se encuentra en pobres condiciones, tiene altura a fondo de cuba insuficiente, por lo que las inversiones estarán enfocadas en el tanque en una primera etapa.



### **3.2.1 Cisterna:**

Para el almacenamiento del agua potable optamos por un tanque australiano de 17,3 mts. de diámetro, con 34 placas de H°A°pre moldeado de 1,6 mts. de alto y 0,8 mts. de ancho.

El tanque australiano tiene una capacidad 180.000 litros. burlonería de 3/8, junta de membrana, mano de obra de colocación de placas, mano de obra de 110 mts. de contra-piso, 2 zunchos de refuerzo con hierro de 10mm.

#### **Instalación del Tanque:**

Los tanques se arman o instalan sobre un terraplén, cuyo diámetro debe ser superior al correspondiente del tanque. El mismo debe construirse por capas compactadas de 20 cm de espesor, con suelos aptos y a la humedad óptima.

Se debe hacer una cavidad de 20 cm de profundidad y del tamaño de la losa correspondiente. El fondo de dicha cavidad debe estar aproximadamente nivelado. Luego se rellena la cavidad con arena sucia compactada y se nivela la superficie.

La instalación del tanque australiano sobre una losa de hormigón reforzado con malla de acero. Si bien es posible la instalación sobre otro tipo de pisos (suelo compactado con cemento Pórtland, suelo arcilloso compactado con lecho de arena, etc.), la instalación sobre una losa de hormigón es una solución muy frecuente y con mejores resultados.

#### **Construcción de la losa**

Es recomendable que la losa de hormigón sea mayor al tamaño del tanque, sobresaliendo 0.60 m en todo el perímetro. La forma puede ser circular o poligonal; esta última facilita el encofrado. Encima de la arena compactada se construye la losa, de hormigón de formulación 3-2-1 (3 volúmenes de pedregullo, 2 de arena y 1 de cemento), de 12 a 15 centímetros de espesor, y reforzada con malla electro soldada de Ø4 mm y #15x15 cm. En la losa es recomendable dejar una canaleta de 5x5 cm en donde se colocarán las paredes del tanque. Luego de ensambladas las placas del tanque, se sellará en dicha canaleta opcionalmente con arena y Pórtland, o asfalto caliente con arena gruesa.



### Unión de pared y piso del tanque:

Se van acoplando las placas con bulones que pasan a través de los agujeros de los refuerzos perimetrales.

En la unión entre placas se colocan juntas impermeables formadas por tiras de fieltro asfáltico para evitar la filtración de agua. Colocadas estas juntas y apretando las tuercas de los bulones se consigue la impermeabilidad necesaria (Figura 1.3).

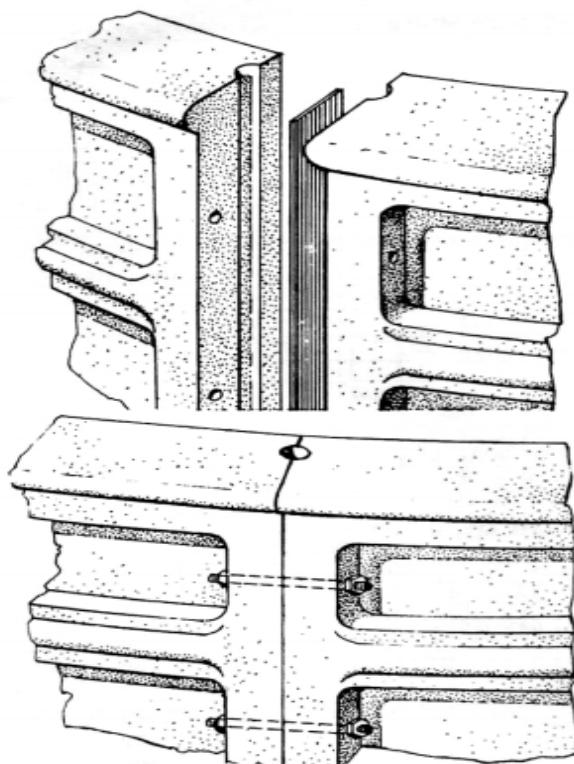


Imagen 3.2.1.1 - Unión de paredes.

### Calidad del hormigón

Deberá ejecutarse un hormigón de buena calidad con una relación agua – cemento que, por razones de impermeabilidad, no debe ser mayor de 0,40, es decir, 20 litros de agua por bolsa de cemento de 50 kg. Midiendo los agregados en volúmenes sueltos, empleando arena mediana y piedra de 5 a 13 mm de tamaño máximo, se aconseja la siguiente dosificación: 1:1,5:1,5 (cemento, arena, agregado grueso) con un contenido de cemento de aproximadamente 500 kg/m<sup>3</sup>.



Imagen 3.2.1.2 - Tanque australiano.



Imagen 3.2.1.3 - Juntas internas entre placas.



**Imagen 3.2.1.4** - Lado externo e interno de unión entre placas.



**Imagen 3.2.1.5** - Lado exterior donde se ve refuerzos de hierro de 10mm.

### 3.2.2. Elección de la bomba

Bomba existente:

Actualmente, en el barrio San Pedro Pescador para elevar desde cisterna a tanque a 8m de altura se utiliza una bomba con las siguientes características (ver imágenes 3.1 y 3.2)

Características:

Caudal  $Q(m^3/h) = 9 - 33$

Altura  $H$  (mts.) = max.24 - min. 7

Potencia 3 HP.

Intensidad (Amper) = 9.1 - 5.3



Foto 3.2.2.1 - Bomba existente B° San Pedro Pescador

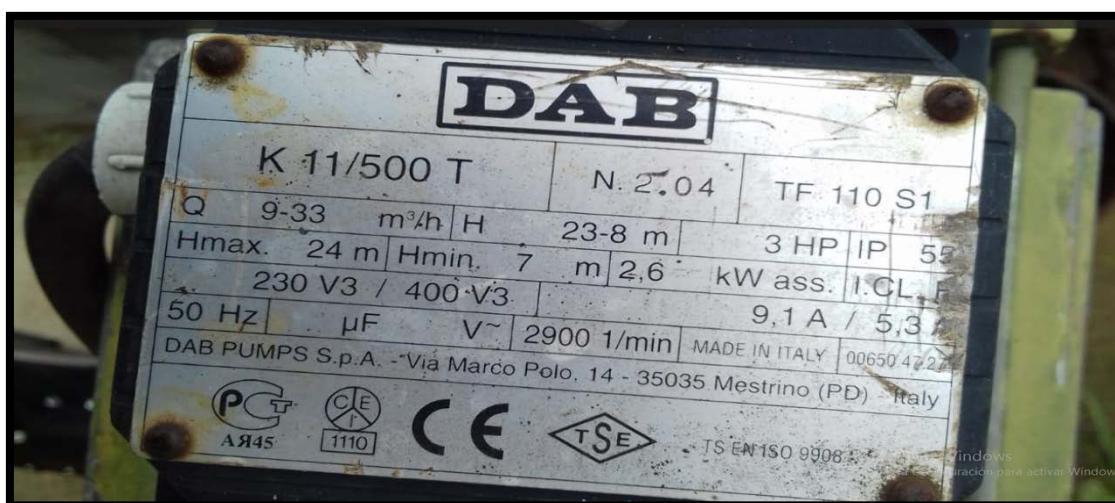


Foto 3.2.2.2 - Características Bomba existente B° San Pedro Pescador

En Puerto Antequera, para elevar 18m al tanque se utiliza bomba de las siguientes características (ver foto 3.3).

Caudal Q(m<sup>3</sup>/h) = 24 -96

Altura H (mts.) = max.62- min. 36

Potencia 3 HP.

Intensidad (Amper) =55



Foto 3.2.2.3 - Bomba existente Puerto Antequera

Para el actual proyecto de almacenamiento y distribución, se utilizará un solo tanque elevado, el mismo estará a 15 mts fondo de cuba a N.T.N.

Se propone la disposición de cisterna, bomba y tanque elevado según se muestra en fig. 3.4 y 3.5, de la cual se obtuvieron los siguientes datos:

L cañería = 30m

Hg= 24 m

El caudal de diseño para cañería Qmax diar. = 51,74 m<sup>3</sup>/h = 0.0143 m<sup>3</sup>/s, del cual se obtuvo una sección necesaria adoptando una velocidad de llenado de 1.5m/s de:

$$\text{Ec. Continuidad } Q = V * \Omega \rightarrow \Omega = Q/V = \underline{0.0143 \text{ m}^3/\text{s}} = 0.00953 \text{ m}^2$$

1,5m/s

→ despejando D=0,110 m

Adoptamos Caño Acero DN 110 mm

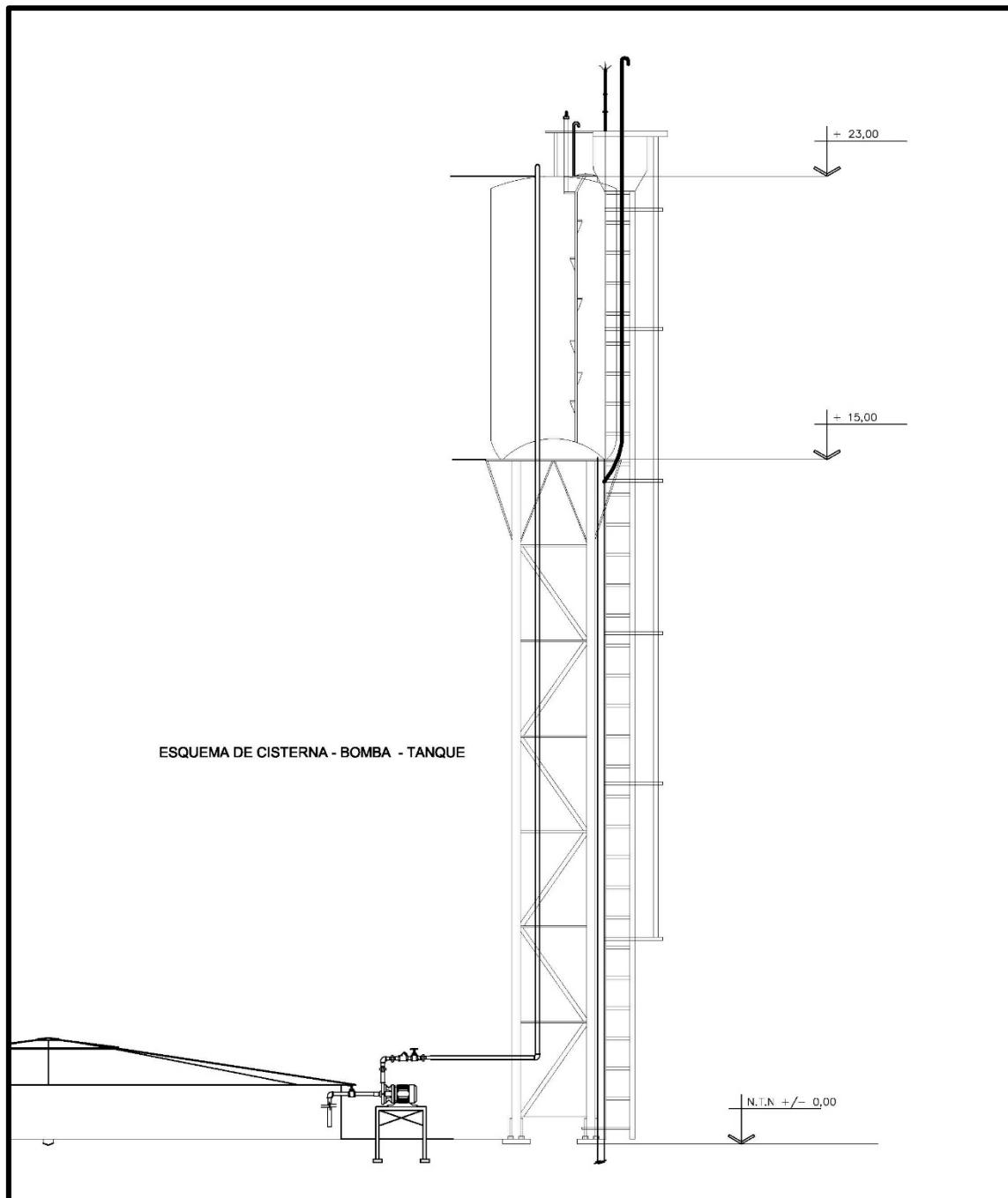


Fig. 3.2.2.1 – Vista sistema Gral.

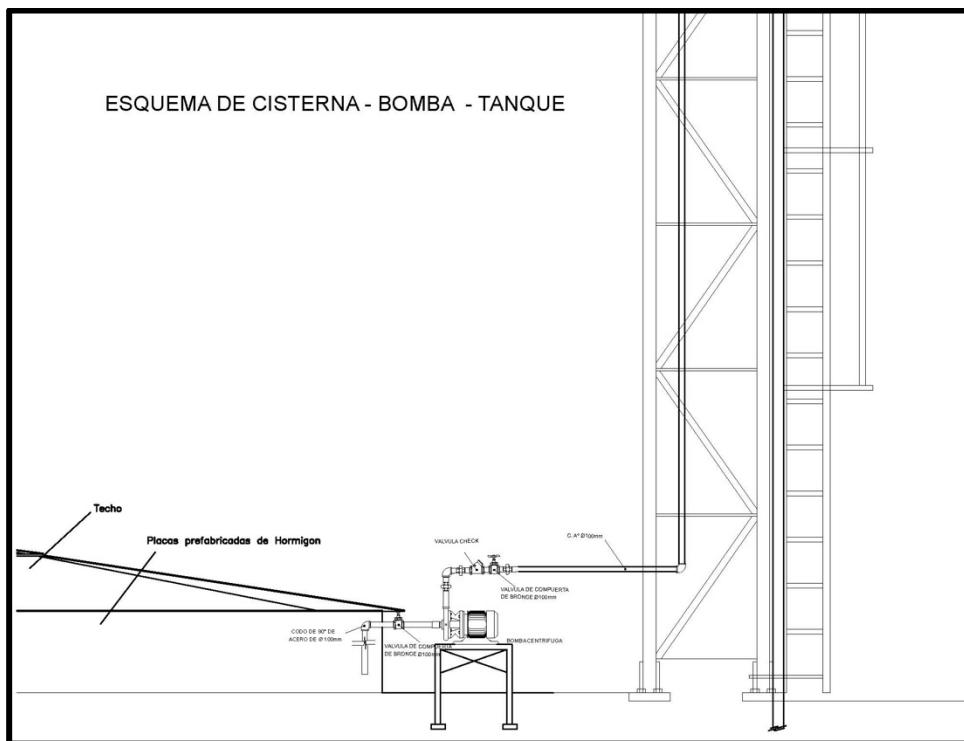


Fig. 3.2.2.2 - Accesorios

## Calculo de Pérdidas continuas y localizadas

- Perdidas continuas

Ec. Williams y Hazen

$$Hf = 10.67 \left( \frac{Q}{C} \right)^{1.852} * \frac{L}{D^{4.87}}$$

Coeficiente de Williams y Hazen para cañería de acero sin costura C = 120

Para equipos electromecánicos el Q que se utilizara es el Qmax diario obtenido para 10 años. La bomba que se seleccionara a continuación será la que se usara en el primer periodo de 10 años.

Q= 0.0108 m<sup>3</sup>/s

$$\rightarrow Hf = 10.67 * [(0.0108m^3/s / 120) ^{1.852}] * 30m / (0.1 ^ 4.87) = 0,76 m$$

- Perdidas localizadas

$$Jl = k \frac{U^2}{2g}$$

Accesarios de sistema:

- 2 VE
- 4 Codos a 90°
- 1 VR

Coeficientes k para cálculo de pérdidas de los accesarios:

VE de compuerta abierta :  $k = 0.2$

VR :  $k = 2$

Codo a 90 radio normal = 0.75

Velocidad  $U = 0.0108 \text{ m}^3/\text{s} / 0.007854 \text{ m}^2 = 1.375 \text{ m}$

$g = 9.81 \text{ m/s}$

Accesorio	Jl (m)
VE	0.019
VR	0.193
Codo 90°	0.072

Perdida de carga total:

$$H_t = H_g + H_f + H_l$$

$$\rightarrow H_t = 24\text{m} + (0.76\text{m} + (0.019\text{m} * 2) + 0.193 + (0.072 * 4) = 25.3\text{m}$$

Por lo que los parámetros a utilizar para la elección de la bomba serán:

$$(Q; H) = 38.93 \text{ m}^3/\text{h}; 25.3\text{m}$$

Potencia necesaria

$$P_h = Q.H.S / 75 = 3.65 \text{ HP}$$

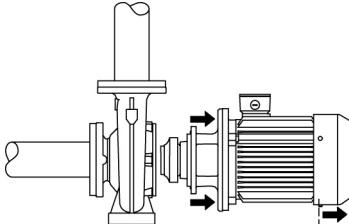
Se adopta bomba centrífuga **GRUNDFOS NB 65-250/270 AF2ABQQE**, la cual posee las siguientes características brindadas por el fabricante:





Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

#### Datos:

Contar	Descripción
	<p><b>NB 65-250/270 AF2ABQQE</b></p>  <p>Código</p> <p>Bomba centrífuga de voluta, no autocebante y de una etapa, diseñada de acuerdo con la norma ISO , con dimensiones y rendimiento nominal de acuerdo con la norma E bar . Las bridas son de P y sus dimensiones satisfacen los requisitos establecidos por la norma E . La bomba posee un puerto de aspiración axial, un puerto de descarga radial, e horizontal y un diseño que facilita la extracción del motor, el soporte del motor, la cubierta y el impulsor sin necesidad de desmontar la carcasa de la bomba ni las tuberías.</p> <p>El cierre de fuelle de caucho no equilibrado satisface los requisitos establecidos por la norma DI E . La bomba está acoplada directamente a un motor asincrónico refrigerado por ventilador.</p> <p>El índice de eficiencia mínima del producto MEI es mayor o igual a . De acuerdo con el Reglamento E de la Comisión vigente desde el de enero de , este es el valor de referencia indicativo para las bombas hidráulicas más eficientes disponibles en el mercado.</p> <p>Gracias a su diseño, el mantenimiento y la revisión de la bomba puede llevarlos a cabo una sola persona sin necesidad de desmontar la carcasa ni las tuberías.</p>  <p>Las piezas de fundición incluyen un revestimiento epóxido, aplicado mediante un proceso de electrodepositación catódica. La electrodepositación catódica es un proceso de pintado por inmersión de alta calidad, consistente en la aplicación de un campo eléctrico alrededor de los productos que garantiza la deposición controlada de las partículas de pintura formando una capa delgada sobre la superficie.</p> <h3>Bomba</h3> <p>La carcasa de la bomba posee un orificio de cebado y otro de drenaje, ambos cerrados con tapones. El impulsor es de tipo cerrado y posee álabes de doble curvatura y superficies lisas. El impulsor se equilibra estéticamente de acuerdo con la norma ISO , clase G . Se hidráulicamente con objeto de compensar el empuje axial.</p> <p>Los anillos de desgaste que contienen la carcasa de la bomba y el impulsor son de bronce latón o fundición. El soporte del motor y la cubierta de la bomba están fabricados en fundición E G L . Las protecciones del acoplamiento se instalan en el soporte del motor. La cubierta de la bomba está equipada con un tornillo de purga de aire manual para purgar el aire de la carcasa de la bomba y la cámara del cierre.</p> <p>La bomba está equipada con un cierre de fuelle de caucho no equilibrado con transmisión de par a través del muelle y alrededor del fuelle. El fuelle evita que el cierre desgaste el eje y impide que el movimiento axial se vea obstaculizado por la presencia de depósitos en el eje.</p> <p>Cierre primario</p> <p>Material del anillo del cierre giratorio carburo de silicio SiC</p> <p>Material del asiento estacionario carburo de silicio SiC</p> <p>Esta combinación de materiales se usa en casos en los que es preciso conferir al equipo una mayor resistencia a la corrosión. La elevada dureza de esta combinación de materiales proporciona una magnífica resistencia contra las partículas abrasivas.</p> <p>Material del cierre secundario EPDM caucho de etileno propileno</p>



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

#### Datos:

Contar	Descripción
	El EPDM posee una excelente resistencia al agua caliente. El EPDM no es apto para el uso con aceites minerales.
	La carcasa de la bomba tiene patas.
	<b>Motor</b>
	El motor es de tipo totalmente cerrado, cuenta con refrigeración por ventilador y sus principales dimensiones se sujetan a las normas IEC y DIN. Las tolerancias eléctricas satisfacen los requisitos establecidos por la norma IEC .
	El nivel de eficiencia del motor de acuerdo con la norma IEC es IE .
	El motor posee termistores sensores PTC en los bobinados, de acuerdo con las normas DIN . El sistema de protección reacciona a los aumentos de temperatura lentos y rápidos como aquellos que tienen lugar en condiciones de sobrecarga constante y atasco .
	Los térmicos deben conectarse a un circuito de control externo para garantizar que la función de restablecimiento automático no pueda dar lugar a accidentes. Los motores deben conectarse a un disyuntor protector para motor de acuerdo con lo establecido por la normativa local en vigor.
	El motor se puede conectar a un variador de frecuencia para hacer posible el ajuste del punto de trabajo de la bomba a cualquier valor. La gama C E de Grundfos pone a su disposición un amplio abanico de variadores de frecuencia. Encontrará más información en el centro de productos de Grundfos.
	<b>Más información acerca del producto</b>
	<b>Datos técnicos</b>
	Paneles control
	Convertidor de frecuencia O E
	<b>Líquido:</b>
	Líquido bombeado agua
	Rango de temperatura del líquido .. C
	Densidad . g m
	<b>Técnico:</b>
	Velocidad predeterminada rpm
	Caudal real calculado . m h
	Altura resultante de la bomba . m
	Diámetro real del impulsor mm
	Diámetro nominal del impulsor mm
	Disp. de cierre Single
	Código del cierre BQQE
	Tolerancia de curva ISO B
	Diseño o rodamiento Standard
	<b>Materiales:</b>
	Cuerpo hidráulico Fundición
	Carcasa de la bomba E G L STM class
	Mat. de anillo de desgaste Latón
	Impulsor Fundición
E e	E G L STM class
E e	Stainless steel
E e	E . ISI
	<b>Instalación:</b>
	Temperatura ambiente máxima C
	Presión de trabajo máxima bar
	Normativa de conexión de tubería E
	Tamaño o de la conexión de entrada D
	Tamaño o de la conexión de salida D



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos:

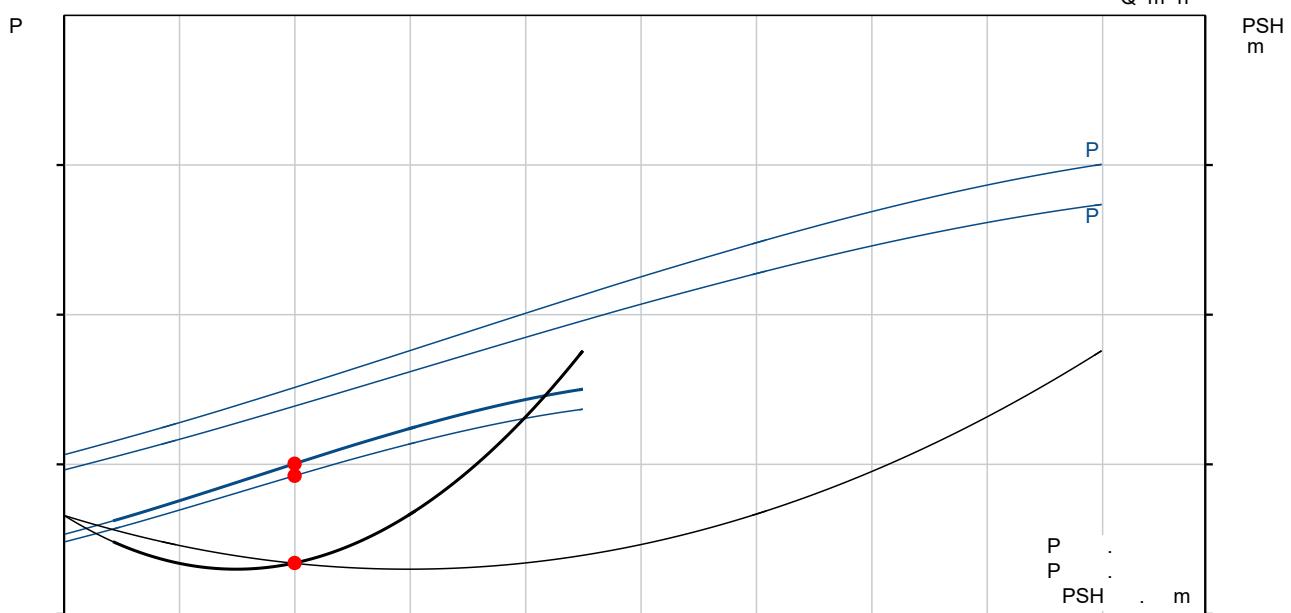
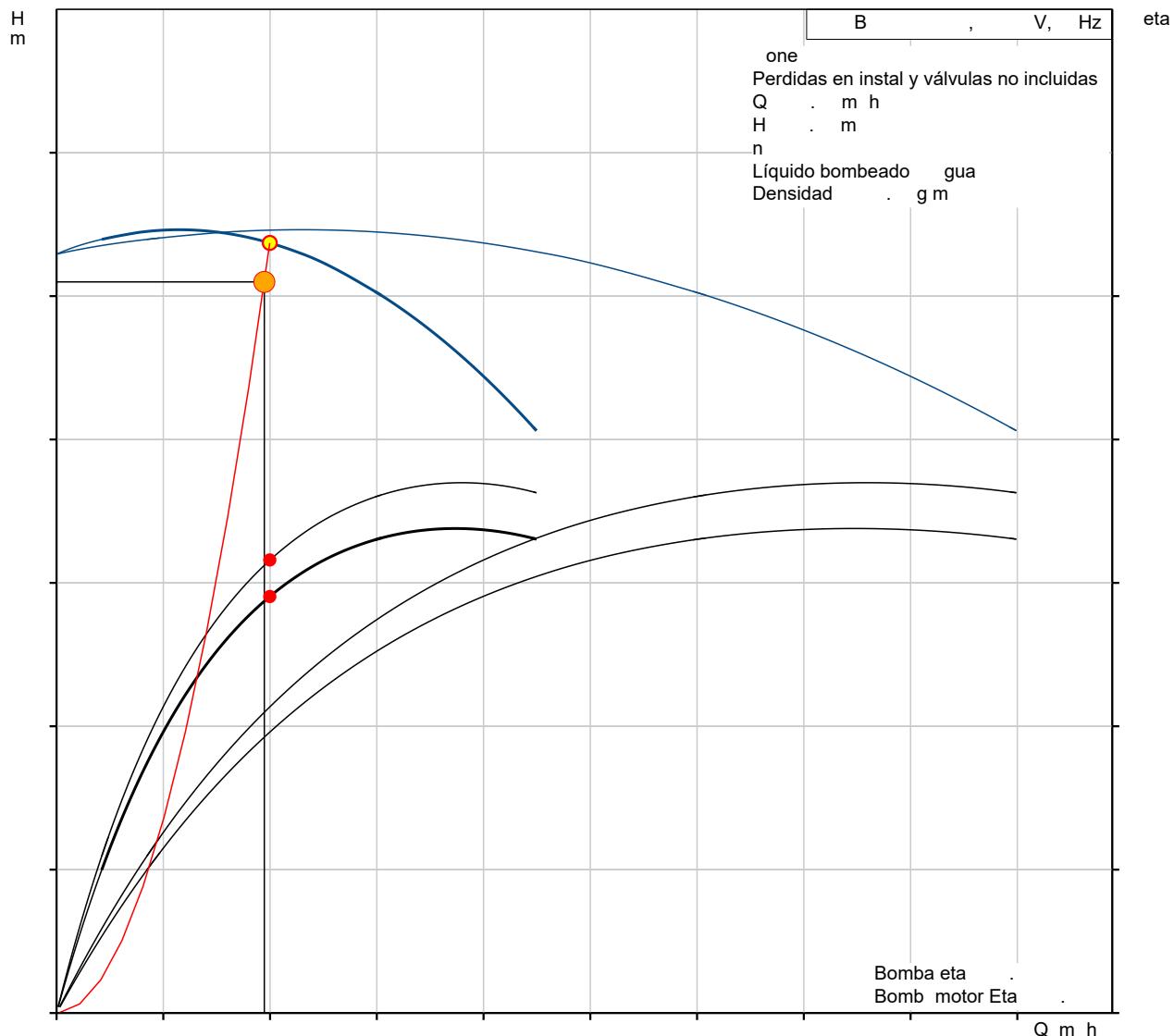
Contar	Descripción
	Presión nominal para la conexión de la tubería P
	Carcasa de bomba con pie Yes
	Bloque de soporte
	<b>Datos eléctricos:</b>
	Clase eficiencia IE
	Potencia nominal P
	Frecuencia de red Hz
	Tensión nominal D Y V
	Intensidad nominal , , ,
	Tensión solicitada V
	Intensidad nominal con esta tensión .
	Intensidad de arranque .
	Cos phi factor de potencia .
	Velocidad nominal rpm
	Eficiencia IE ,
	Eficiencia del motor a carga total .
	Eficiencia del motor a una carga de .
	Eficiencia del motor a una carga de .
	mero de polos .
	Grado de protección IEC Dust etting
	Clase de aislamiento IEC F
	Motor .
	<b>Otros:</b>
	ndice de eficiencia mínima, MEI .
	Peso neto g
	Peso bruto g
	Volumen de transporte m
	País de origen. H
	Tarifa personalizada n.
	ormativa de conexión de tubería E



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos:

98439129 NB 65-250/270 AF2ABQQE 50 Hz

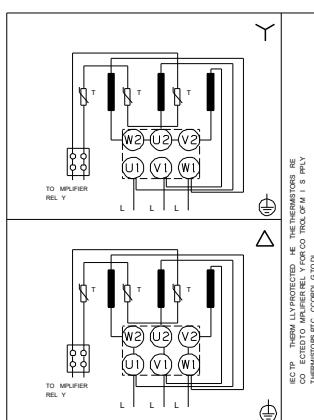
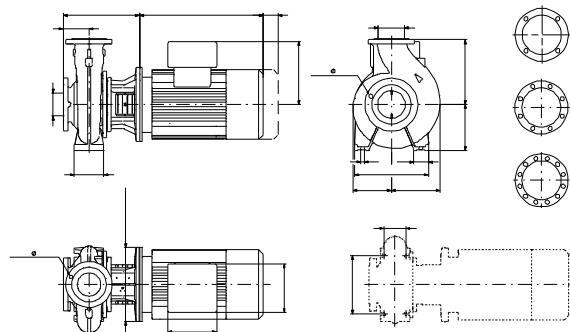
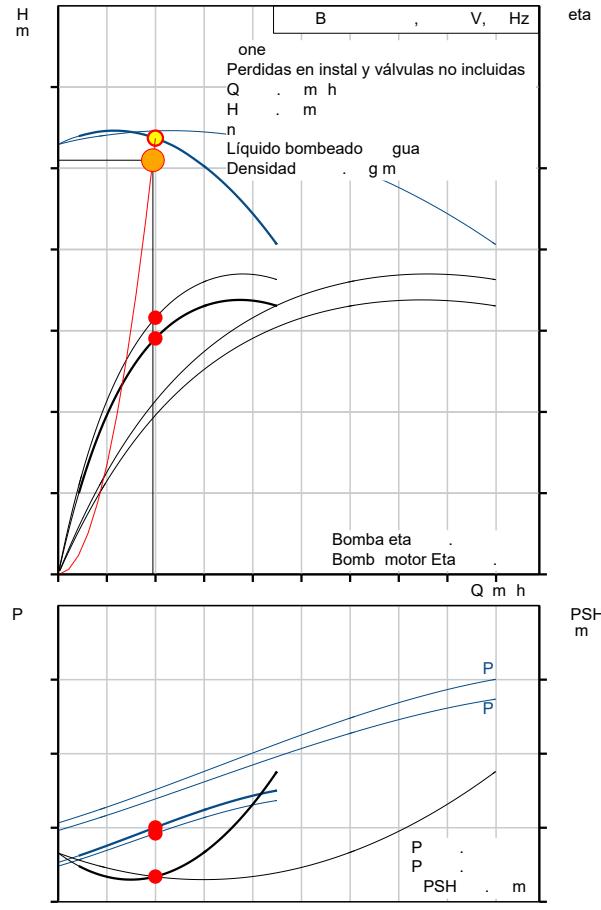




Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

### Datos:

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto	B F BQQE
Código mero E	
Precio	. , E R
<b>Técnico:</b>	
Velocidad predeterminada	rpm
Caudal real calculado	m h
Itura resultante de la bomba	m
Diámetro real del impulsor	mm
Diámetro nominal del impulsor	mm
Disp. de cierre	Single
Diámetro del e e	mm
Código del cierre	BQQE
Tolerancia de curva	ISO B
Versión de la bomba	
Dise o rodamiento	Standard
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico	Fundición
Carcasa de la bomba	E G L STM class
Mat. de anillo de desgaste	Latón
Impulsor	Fundición E G L STM class
E e	Stainless steel E ISI
Código de material	
Código para caucho	E
<b>Instalación:</b>	
Temperatura ambiente máima	C
Presión de traba o máima	bar
ormativa de cone ión de tubería	E
Tama o de la cone ión de entrada	D
Tama o de la cone ión de salida	D
Presión nominal para la cone ión de la tubería	P
Carcasa de bomba con pie	Yes
Bloque de soporte	
Código de cone ión	F
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado	gua
Rango de temperatura del líquido	.. C
Densidad	. g m
<b>Datos eléctricos:</b>	
Clase eficiencia IE	IE
Potencia nominal P	.
Frecuencia de red	Hz
Tensión nominal	V D Y
Intensidad nominal	, , , ,
Tensión solicitada	V
Intensidad nominal con esta tensión	.
Intensidad de arranque	.
Cos phi factor de potencia	.
Velocidad nominal	rpm





Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos:

Descripción	Valor
Eficiencia	IE ,
Eficiencia del motor a carga total	.
Eficiencia del motor a una carga de	.
Eficiencia del motor a una carga de mero de polos	.
Grado de protección IEC	Dust etting
Clase de aislamiento IEC	F
Protec de motor	PTC
Motor	.
Dise o del monta e seg n norma CEI	IM V B

Paneles control:

Convertidor de frecuencia O E

Otros:

ndice de eficiencia mínima, MEI .

Peso neto g

Peso bruto g

Volumen de transporte . m

País de origen. H

Tarifa personalizada n.

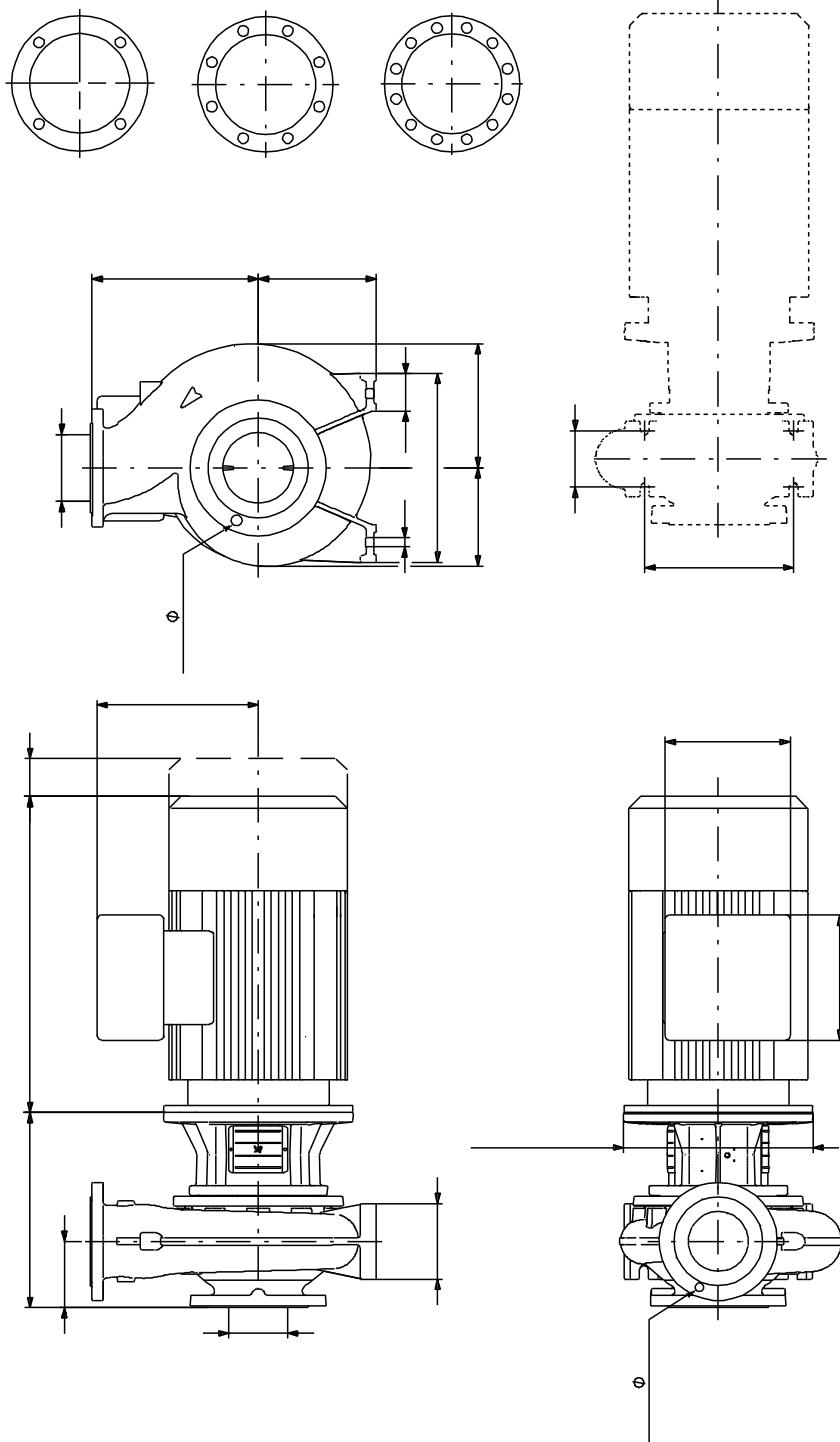
ormativa de cone ión de tubería E



Empresa:  
Creado Por:  
Teléfono:

Datos:

98439129 NB 65-250/270 AF2ABQQE 50 Hz



Nota: Todas las unidades están en mm a menos que se indiquen otras. En función de responsabilidad este esquema dimensional simplificado no muestra todos los detalles.

Datos:

**Instalación y entrada**

Caudal de dimensionamiento . . . . m h  
Itura total . . . . m

Viscosidad mm s

Densidad g m

Temperatura mín. del líquido C



**Resultados de dimensionamiento**

Tipo B

Cantidad Motor

Caud

m h

H total

m

Pot. P

Pot. P requerida en el punto de trabajo

Bomba Eta

Motor Eta

Bomb motor Eta

Bomba  
Eta motor  
Eta

Caudal tot

m a o

Consumo energía

h o

Prec.

E R

Cte ciclo vital

E R os

**Perfil carga**

Caud

It.

P

Total Eta

Time

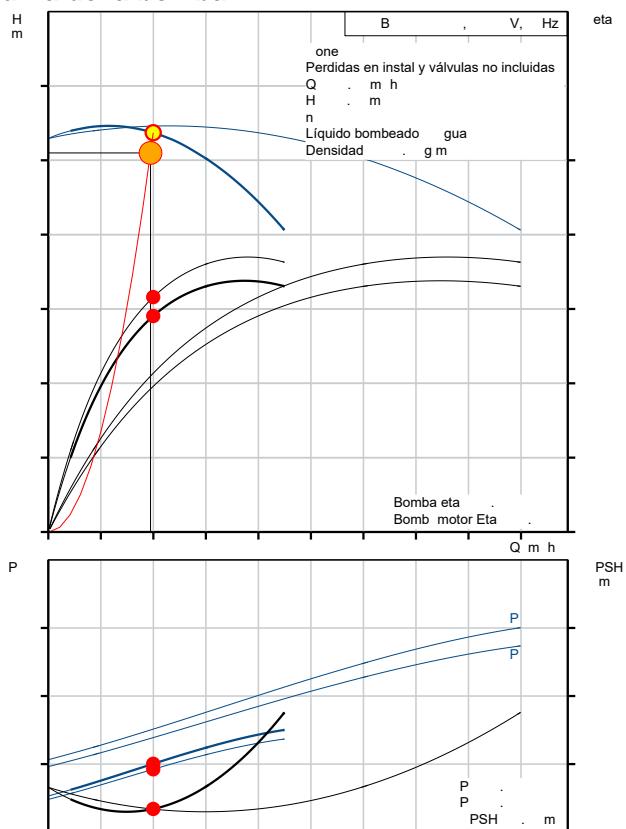
h a

Consumo energía

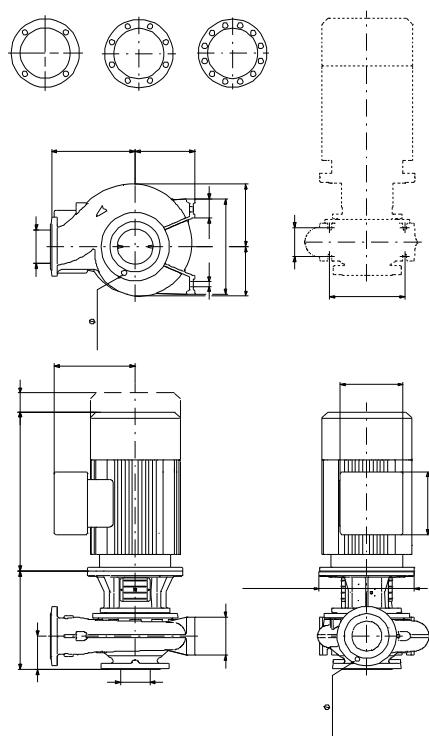
h o

Cantidad

**Curva de la bomba**



**Dibujo de dimensionamiento**



### 3.2.3 Tanque elevado:

Se encuentra a una altura de 15 mts. El volumen de agua que se calculó y por el cual se optó antes otras alternativas es de 75 m<sup>3</sup>. Diámetro de cuba 3.7 mts. Altura total de cuba 8 mts.

Material; P.R.F.V., combinación de vidrio y resina. Plástico Reforzado con Fibra de vidrio.

Ventajas:

- Elevada resistencia química y a la intemperie, inatacable por los mohos y microorganismos en general.
- Elevada resistencia a la tracción, a la flexión, al choque, etc. conforme al contenido de vidrio y a la formulación de resina.
- Elevada resistencia a las altas temperaturas en servicio continuo y escasa conductividad térmica.
- No requiere mantenimiento alguno.



Imagen 3.2.1-Tanque elevado de 3 a 20 mts. hasta 100000 lts.

## TORRE:

Es un elemento constituido por un solo cuerpo monolítico indivisible en el que los parantes de la Torre Tanque son pasantes a través del tanque para minimizar esfuerzos mecánicos en el fondo de la cuba originados por las sobrecargas de viento.

El tanque está sustentado por una torre metálica construida en caños de acero de primera calidad, soldados eléctricamente en reticulado espacial. Los diámetros, espesores y tipo de acero se determinan según el cálculo estructural de cada caso.

En el extremo inferior cada parante lleva soldado un disco de apoyo cuyas dimensiones contemplan las solicitudes del elemento a que pertenecen. A estos discos se adicionan nervaduras que también se sueldan a los parantes con el objeto de lograr uniformidad en la distribución de esfuerzos, los que en definitiva se transmiten a la base de  $H^o A^o$  que sustenta a la TORRE-TANQUE.

El dimensionado de la estructura contempla las cargas permanentes máximas, cargas eventuales y las sobrecargas producidas por el viento huracanado en situación topográfica expuesta.

Para sostener toda la estructura que conforma la Torre-Tanque se debe construir una Base de  $H^o A^o$  con anclajes que pasan a través de agujeros practicados en los discos de apoyo que están soldados en el extremo inferior de cada parante, asegurando la unión mediante tuercas de fijación. Las dimensiones y cantidad de anclajes dependen de las características del elemento a instalar.

El diseño de la fundación depende de las características geológicas del terreno. Dado que las tensiones transmitidas al suelo son relativamente bajas, en la mayoría de los casos es posible fundar de manera simple mediante platea aislada.

Tipos de base:

- Platea
- Columnas



**INSTALACION:**

El montaje de la Torre-Tanque sobre la fundación se Realiza con una grúa en menos de 1 hora. Resulta importante destacar que el sistema de unión a la base permite desmotar la estructura trasladarla a una nueva ubicación, lo que constituye una gran ventaja adicional.

Estudio de suelo para determinar la capacidad de carga del terreno elegido para el emplazamiento de la Torre-Tanque, realizado con un moderno y avanzado equipamiento, tanto para el trabajo de campaña como para el de laboratorio, con entrega de un completo y detallado informe donde constan todos los resultados obtenidos y las recomendaciones para el sistema de fundación.

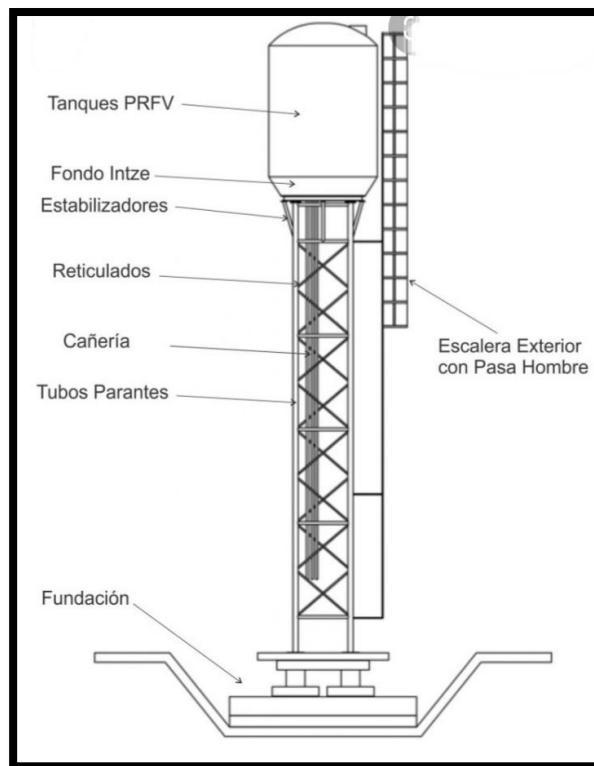


Imagen 3.2.2.-detalle de torre.

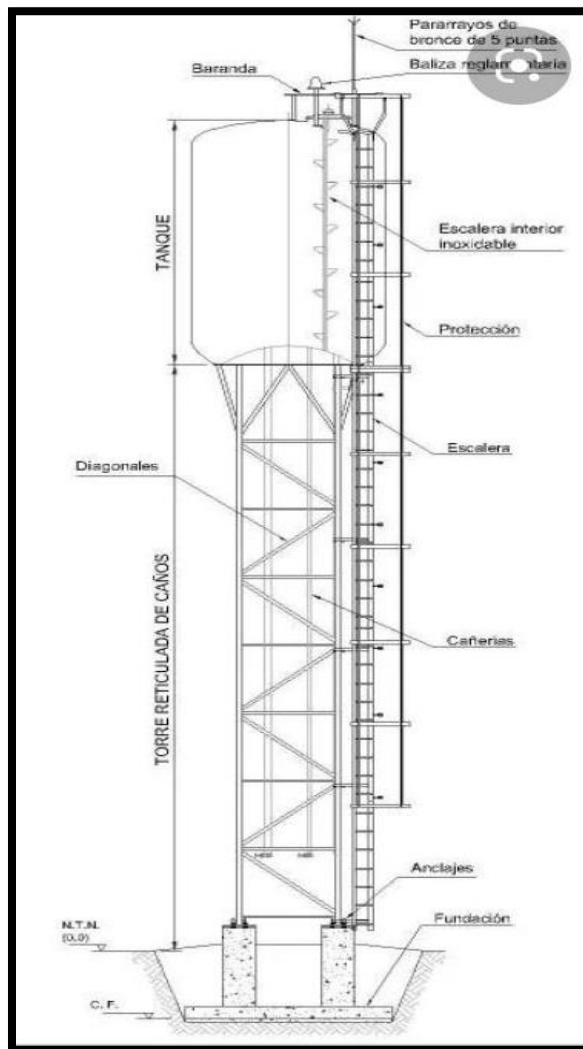


Imagen 3.2.3-Detalle de otro sistema de construcción de torre.

### 3.3. Introducción al cálculo hidráulico de la red

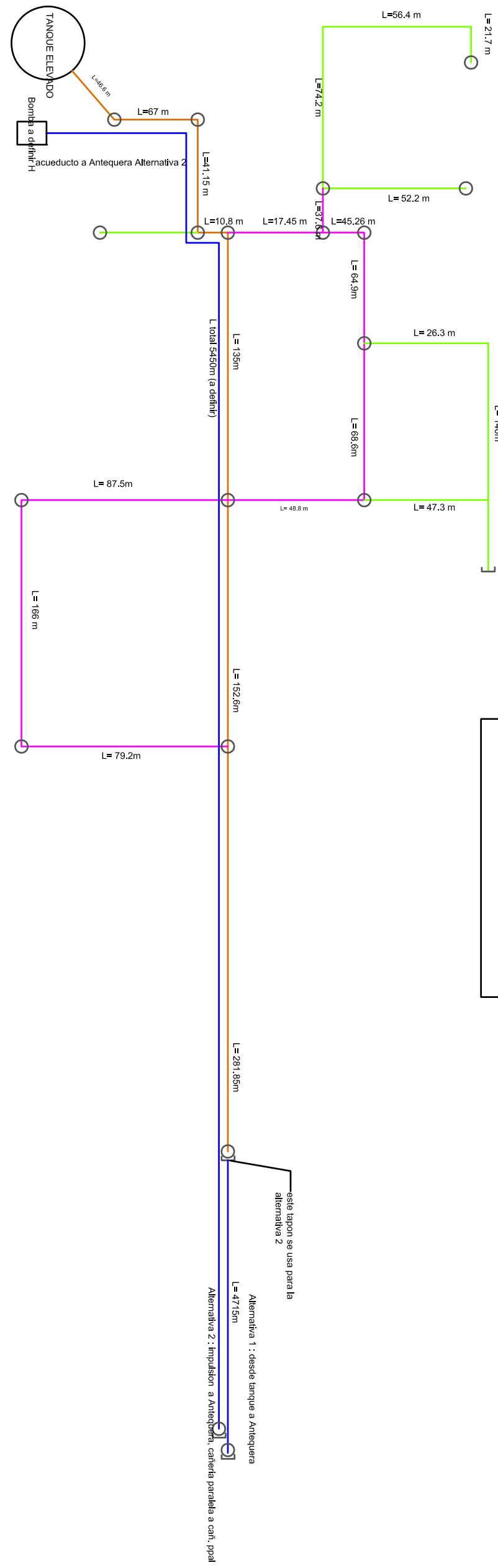
Para poder realizar el trazado de la red de distribución, primeramente se tuvieron en cuenta dos opciones de distribución, en las cuales la condición principal fue de llegar a los puntos más alejados de la red, tanto en Barrio San Pedro Pescador como en Puerto Antequera, con la presión mínima exigida por la normativa de 12 m.c.a. La primera alternativa y la más conveniente consistía en alimentar a los dos barrios por una única red que se abasteciera de un tanque elevado ubicado en el predio de SAMEEP en B° San Pedro.

Como segunda alternativa, teniendo en cuenta que Puerto Antequera se encuentra a una distancia considerable de San Pedro, para el caso de que no pudiera cumplirse la condición de presión de los puntos más alejados, la opción fue de colocar una impulsión paralela a la cañería principal de San Pedro y seguir por el camino hacia P. Antequera. Esta impulsión garantizaría la presión necesaria.

A continuación, se presenta un esquema teórico de ambas alternativas:



**ALTERNATIVAS 1 Y 2 PARA RED DE  
DE DISTRIBUCION**



### 3.3.1. Calculo hidráulico de la red principal de distribución

Siguiendo los lineamientos fijados en el ítem anterior, se dispuso a realizar el cálculo de la red de distribución de la primera alternativa. La misma se adoptó y realizó la verificación mediante el simulador hidráulico EPANET 2.0, programa de computación desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental de EEUU (EPA), que realiza simulaciones dinámicas del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua. Con el mismo, a partir de las demandas asignadas, para las cuales se consideró que llegue el mismo caudal a cada nudo de la red, utilizando una malla teórica mixta, que simula una distribución organizada de urbanización, que poco difiere con resultados obtenidos con malla de un trazado real, las características de cada tramo de las conducciones que lo componen (diámetro, longitud, coeficiente de rugosidad) y la presión en el punto de alimentación, se obtienen los distintos parámetros de funcionamiento: caudales y pérdidas de carga unitaria de cada tramo, presiones en los nudos, etc.

Para el cálculo de la pérdida de carga se adopta la fórmula de Darcy – Weisbach.

### 3.3.2 Parámetros Básicos de Diseño

#### Presión mínima

La presión dinámica no debe ser inferior a 12 metros de columna de agua, medida sobre nivel de vereda en los puntos más desfavorables de la red, los más alejados del tanque o los más altos.

#### Velocidades

Las velocidades máximas y mínimas del líquido deben ser tales que eviten la sedimentación del material transportado y la erosión de las paredes de los conductos. Estas velocidades deben estar comprendidas entre 0.30 y 0.90mm/seg. (ENHOSa)

#### Pendientes

Debido a que los diámetros adoptados son menores o iguales a DN 200mm, la norma no especifica pendientes a respetar, no obstante, se trabajara en la mayoría de los tramos con pendiente 2°/00.

#### Tapadas

Se adopta tapada mínima 0.80m según Tabla 3, cap. 11 de la Norma

#### Dispositivos complementarios

A efectos del correcto funcionamiento de las conducciones se debe instalar en su recorrido diversos elementos según las necesidades de cada caso:



- Válvulas de cierre: se utilizan para aislar distintos tramos de cañería, a fin de realizar reparaciones o trabajos especiales.
- Cámaras de desagüe y limpieza: Se usan para el vaciado de la cañería a fin de proceder a su limpieza, evacuar agua presuntamente contaminada o efectuar reparaciones en las instalaciones. Se instalarán en los puntos más bajos de los tramos.
- Hidrantes de diámetros reglamentarios

### 3.3.3 Red Principal

Las características de las tuberías utilizadas en el estudio son las que se detallan en la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL (mm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO INTERNO (mm)
75	2.2	70.6
110	3.2	103.6
200	5.9	188.2

El proyecto se ha desarrollado sobre la base de los siguientes componentes:

- Tuberías y piezas especiales de PVC, clase 6. Las juntas deben ser del tipo espiga y enchufe con aro de goma. No se admiten juntas pegadas.
- Válvulas esclusas de fundición dúctil, clase 10
- Piezas especiales de PVC para nodos de interconexión.

Se adopta como diámetro mínimo para las tuberías que componen la red de DN 75mm.

La red contará con los siguientes dispositivos:

Dispositivo	D.N (mm)	Cantidad Total
V.E	200/110/75	14
V.D	80	11
Hidrante	200/110/75	7



Los mismos estarán dispuestos en cámaras las cuales se deberán dimensionar para el proyecto ejecutivo.

#### Cotas de Nudos adoptadas

Las cotas de terreno natural del B° San Pedro Pescador fueron provistas por APA, y las de Puerto Antequera fueron obtenidas por perfil de elevación de Google Earth.

Diseño de Red						
Pendiente adoptada : 2/1000			0,002			
Tapada min. adop. 0,80cm						
Tramo	Long. Del tramo (m)	Cota T.N	Desnivel	Tapada	Cota del nudo	Nudo
Tanque		51,81		0,8	51,01	0
De 0 a 1	46,6	51,81	0,1	0,9	50,92	1
De 1 A 2	41,15	51,75	0,1	0,9	50,83	2
De 2 a 3	41,14	51,85	0,1	1,1	50,75	3
De 3 a 4	10,8	51,84	0,0	1,1	50,73	4
De 4 a 5	135	51,87	0,3	1,4	50,46	5
De 5 a 6	152,6	52,21	0,3	2,1	50,16	6
De 6 a 7	2962	52,21	1,0	3,1	49,16	7
De 7 a 9	850	52	0,0	2,8	49,16	9
de 7 a 8	1160	52	0,0	2,8	49,16	8
de 3 a 16	85,35	51,62	0,2	1,0	50,58	16
de 4 a 12	17,45	51,49	0,1	0,9	50,63	12
de 12 a 17	37,6	51,38	0,2	0,9	50,48	17
de 17 a 19	152,3	50,07	0,5	0,1	49,98	19
de 17 a 18	52,2	51,11	0,2	0,8	50,28	18
de 12 a 13	45,25	51,45	0,1	0,9	50,54	13



de 13 a 14	64,9	51,03	0,4	0,9	50,14	14
de 14 a 20	166,4	49,89	1,1	0,8	49,04	20
de 20 a 15	70,6	49,93	0,1	1,0	48,90	15
de 5 a 10	87,5	51,79	0,175	1,5	50,29	10
de 10 a 11	166	51,95	0,332	2,0	49,95	11

### 3.3.4 Resultados de la simulación hidráulica

Definidos los parámetros de diseño de la conducción, los parámetros hidráulicos y la demanda base, estos datos se procesan en el programa de simulación hidráulica EPANET, obteniéndose los siguientes resultados para el final del periodo de diseño (año 20).

Caudal uniforme en cada nudo:

Demandas base:  $Q_{\text{diseño}} / n^{\circ} \text{ nodos} = 27.88 \text{ l/s} / 20 \text{ nodos} = 1.39 \text{ l/s}$

Tanque:

Diámetro: 3.7m

Altura de tanque: 8m

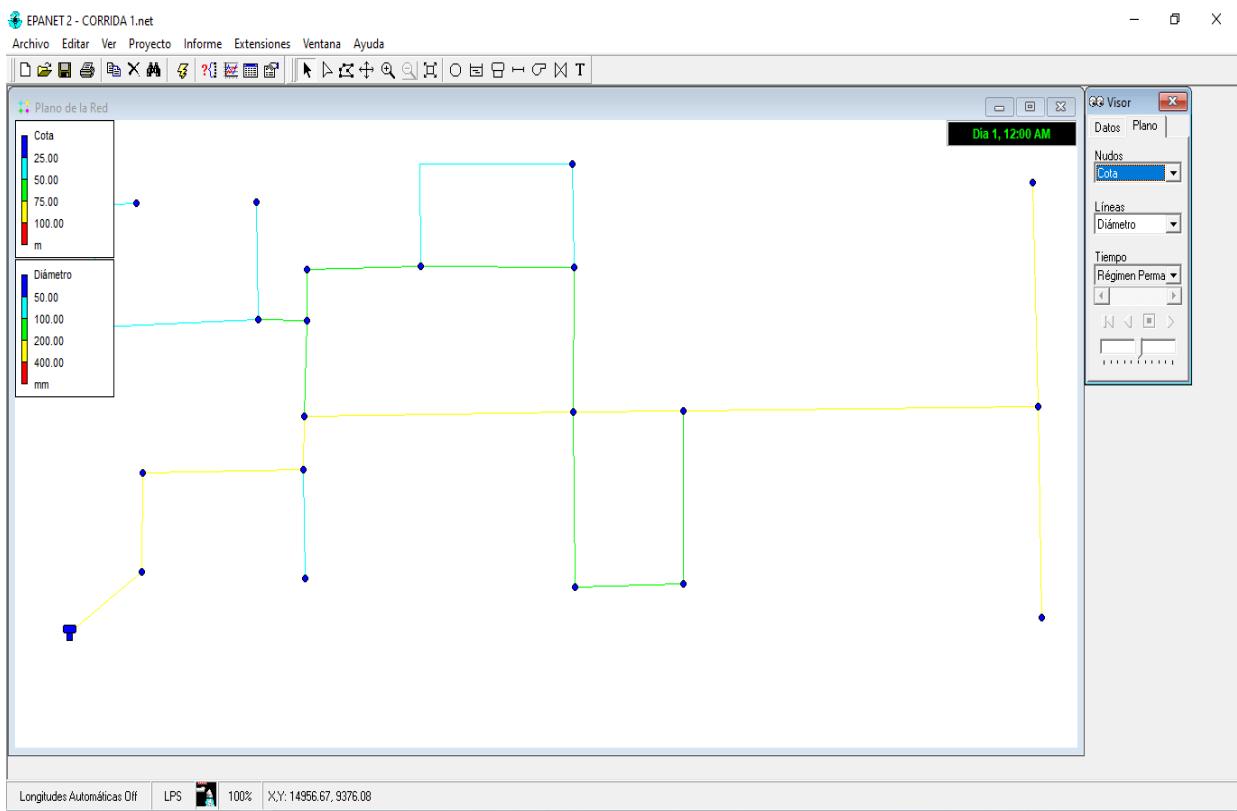
Nivel máximo: 28m

Nivel inicial: 24m

Nivel mínimo: 20m



## CAPITULO 3 – CALCULOS HIDRAULICOS



**Fig. 3.3.1** malla adoptada para la simulación. Cañerías y nodos.



**Tabla 3.3.1 Resultados obtenidos en los nodos.**

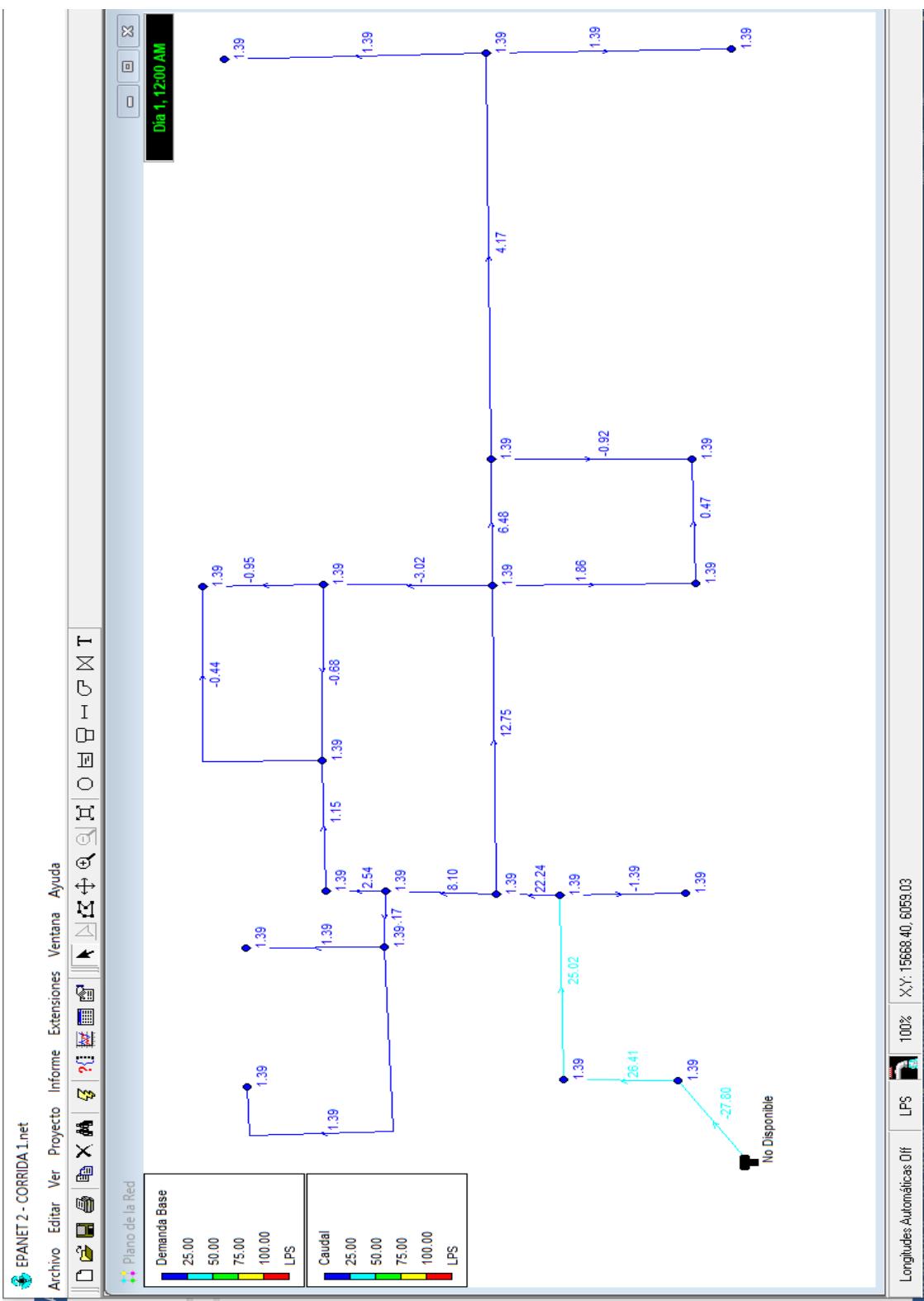
ID Nodo	Demanda LPS	Altura m	Presión m	Calidad
Conexión NUD01	1.39	23.76	23.76	0.00
Conexión NUD02	1.39	23.44	23.44	0.00
Conexión NUD03	1.39	23.27	23.27	0.00
Conexión NUD06	1.39	23.05	23.05	0.00
Conexión NUD04	1.39	23.23	23.23	0.00
Conexión NUD012	1.39	23.05	23.05	0.00
Conexión NUD013	1.39	23.00	23.00	0.00
Conexión NUD017	1.39	22.94	22.94	0.00
Conexión NUD018	1.39	22.81	22.81	0.00
Conexión NUD019	1.39	22.56	22.56	0.00
Conexión NUD014	1.39	22.98	22.98	0.00
Conexión NUD015	1.39	22.99	22.99	0.00
Conexión NUD05	1.39	23.07	23.07	0.00
Conexión NUD010	1.39	23.01	23.01	0.00
Conexión NUD011	1.39	23.00	23.00	0.00
Conexión NUD06	1.39	23.02	23.02	0.00
Conexión NUD07	1.39	22.56	22.56	0.00
Conexión NUD020	1.39	22.93	22.93	0.00
Conexión NUD09	1.39	22.23	22.23	0.00
Conexión NUD08	1.39	22.11	22.11	0.00
Depósito TANQUE	-27.80	24.00	24.00	0.00

**Tabla 3.3.2 Resultados obtenidos en las cañerías.**

Tabla de Red - Líneas				
ID Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción
Tubería L2	26.41	0.95	4.72	0.019
Tubería L3	25.02	0.90	4.25	0.019
Tubería L20	-1.39	0.36	2.55	0.028
Tubería L4	22.24	0.80	3.40	0.020
Tubería L5	12.75	0.46	1.19	0.021
Tubería L6	6.48	0.23	0.34	0.023
Tubería L10	1.86	0.22	0.66	0.027
Tubería L11	0.47	0.06	0.06	0.038
Tubería L12	-0.92	0.11	0.19	0.032
Tubería L13	8.10	0.96	10.11	0.022
Tubería L21	4.17	0.49	2.90	0.024
Tubería L23	1.39	0.36	2.55	0.028
Tubería L22	1.39	0.36	2.55	0.028
Tubería L14	2.54	0.30	1.16	0.026
Tubería L15	1.15	0.14	0.28	0.030
Tubería L16	-0.68	0.08	0.11	0.034
Tubería L17	-3.02	0.36	1.60	0.025
Tubería L7	4.17	0.15	0.15	0.025
Tubería L1	-27.80	1.00	5.20	0.019
Tubería L19	-0.95	0.24	1.27	0.030
Tubería L9	1.39	0.16	0.39	0.029
Tubería L8	1.39	0.16	0.39	0.029

Como se observa en la tabla 3.3.1, las presiones en los nudos más alejados se encuentran en valores que están por arriba de los valores mínimos. Por lo que se vuelve a realizar la simulación con un tanque elevado a fondo de cuba de 15m, de lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:





**Fig. 3.3.2** Caudales en nodos y líneas

**Tabla 3.3.3 Resultados obtenidos en los nodos.**

ID Nodo	Cota m	Demanda LPS	Altura m	Presión m
Conexión NUDO1	50.92	1.39	70.57	19.65
Conexión NUDO2	50.83	1.39	70.25	19.42
Conexión NUDO3	50.75	1.39	70.08	19.33
Conexión NUDO16	50.58	1.39	69.86	19.28
Conexión NUDO4	50.73	1.39	70.04	19.31
Conexión NUDO12	50.63	1.39	69.86	19.23
Conexión NUDO13	50.54	1.39	69.81	19.27
Conexión NUDO17	50.48	1.39	69.75	19.27
Conexión NUDO18	50.28	1.39	69.62	19.34
Conexión NUDO19	49.98	1.39	69.37	19.39
Conexión NUDO14	50.14	1.39	69.79	19.65
Conexión NUDO15	48.9	1.39	69.80	20.90
Conexión NUDO5	50.46	1.39	69.88	19.42
Conexión NUDO10	50.29	1.39	69.82	19.53
Conexión NUDO11	49.95	1.39	69.81	19.86
Conexión NUDO6	50.16	1.39	69.83	19.67
Conexión NUDO7	49.16	1.39	69.37	20.21
Conexión NUDO20	49.04	1.39	69.74	20.70
Conexión NUDO9	49.16	1.39	69.04	19.88
Conexión NUDO8	49.16	1.39	68.92	19.76
Depósito TANQUE	51.81	-27.80	70.81	19.00

**Tabla 3.3.4 Resultados obtenidos en las cañerías.**

ID Línea	Longitud m	Caudal LPS	Pérd. Unit. m/km	Factor de Fricción
Tubería L2	67	26.41	4.72	0.019
Tubería L3	41.15	25.02	4.25	0.019
Tubería L20	85.35	-1.39	2.55	0.028
Tubería L4	10.8	22.24	3.40	0.020
Tubería L5	135	12.75	1.19	0.021
Tubería L6	152.6	6.48	0.34	0.023
Tubería L10	87.5	1.86	0.66	0.027
Tubería L11	166	0.47	0.06	0.038
Tubería L12	79.2	-0.92	0.19	0.032
Tubería L13	17.45	8.10	10.11	0.022
Tubería L21	37.6	4.17	2.90	0.024
Tubería L23	52.2	1.39	2.55	0.028
Tubería L22	152.3	1.39	2.55	0.028
Tubería L14	45.25	2.54	1.16	0.026
Tubería L15	64.9	1.15	0.28	0.030
Tubería L16	68.6	-0.68	0.11	0.034
Tubería L17	48.8	-3.02	1.60	0.025
Tubería L7	2962	4.17	0.15	0.025
Tubería L1	46.6	-27.80	5.20	0.019
Tubería L19	48	-0.95	1.27	0.030
Tubería L9	850	1.39	0.39	0.029
Tubería L8	1160	1.39	0.39	0.029
Tubería L18	166.4	-0.44	0.32	0.035

### 3.3.4 Conclusiones

Debido a que la alternativa analizada como la más conveniente, se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento y satisface las condiciones exigidas por la normativa, se adopta la misma como red de distribución, por ende, se descarta la alternativa dos.



#### **4.1. Cómputo y presupuesto.**

El proceso cómputo fue realizado a partir de los planos confeccionados, para cada una de las partes componentes de la obra. Su finalidad es la de amortiguar la cantidad de materiales necesarios para ejecutarla.

Mediante este será posible establecer el costo de la misma y/o de cada una de las partes que la componen.

Para el presente trabajo se ha optado por un ordenamiento basado en Rubros generales, dentro de los cuales se desarrollan Ítems y Sub Ítems. A saber, estos rubros son:

- Provisión de agua tratada.
- Centro de distribución.
- Red de Distribución Barrio San Pedro Pescador.
- Red de Distribución Puerto Antequera.

Lo que con lleva determinar la incidencia de cada una de las partes en el precio final de la obra.

A partir del cómputo métrico, y los rendimientos de mano de obra y equipos intervinientes para cada ítem, se realizó el análisis de precios correspondiente. Con lo cual se obtuvo el monto del Costo-Costo.

Del presupuesto, derivan otras dos partes fundamentales, que son el “Plan de Trabajo”, es decir la distribución en el tiempo de las tareas, y el plan de inversiones y/o financiero, que representa la distribución en el tiempo de los costos, o de los ingresos necesarios para el cumplimiento de dicho plan.

Los cálculos se encuentran detallados en la tabla 4.1 en Excel.

#### **4.2-Analisis Económico. Indicadores de rentabilidad (TIR y VAN).**

Antes de adentrarnos en detalles de los cálculos y conclusiones primero veamos los conceptos de T.I.R y V.A.N.

La **Tasa Interna de Retorno (TIR)** nos permite saber si es viable invertir en una determinada obra o negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo. La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión.

El **valor actual neto (VAN)** es un criterio de inversión que consiste en actualizar los cobros y pagos de un proyecto o inversión para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión. También se conoce como valor neto actual (VNA), valor actualizado neto o valor presente neto (VPN).

En nuestro Anteproyecto no solo veremos el aspecto financiero sino también desde el punto de vista social.



## Evaluación Privada

Con esta fórmula aplicada con la tasa de oportunidad podremos obtener el valor neto actual:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+TIR)} + \frac{F_2}{(1+TIR)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1+TIR)^n} = 0$$

$F_t$  son los flujos de dinero en cada periodo t

$I_0$  es la inversión realizada en el momento inicial ( $t = 0$ )

n es el número de periodos de tiempo

$$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = 0$$

$F_n$  es el flujo de caja en el periodo n.

n es el número de períodos.

i es el valor de la inversión inicial.

Con una Tasa de Oportunidad del 12% vemos que la Tasa Interna de Retorno nos da los siguientes valores materializados en la tabla:

TIR	<b>17,23%</b>
VAN	<b>\$ 39.732.190</b>

Para el cálculo se tuvo en cuenta la tarifa social y gastos mes a mes implementada por SAMEEP con los siguientes montos

- Gastos de reparación, mantenimiento y energía :128\$/familia
- Gastos Administrativos:36,62 \$

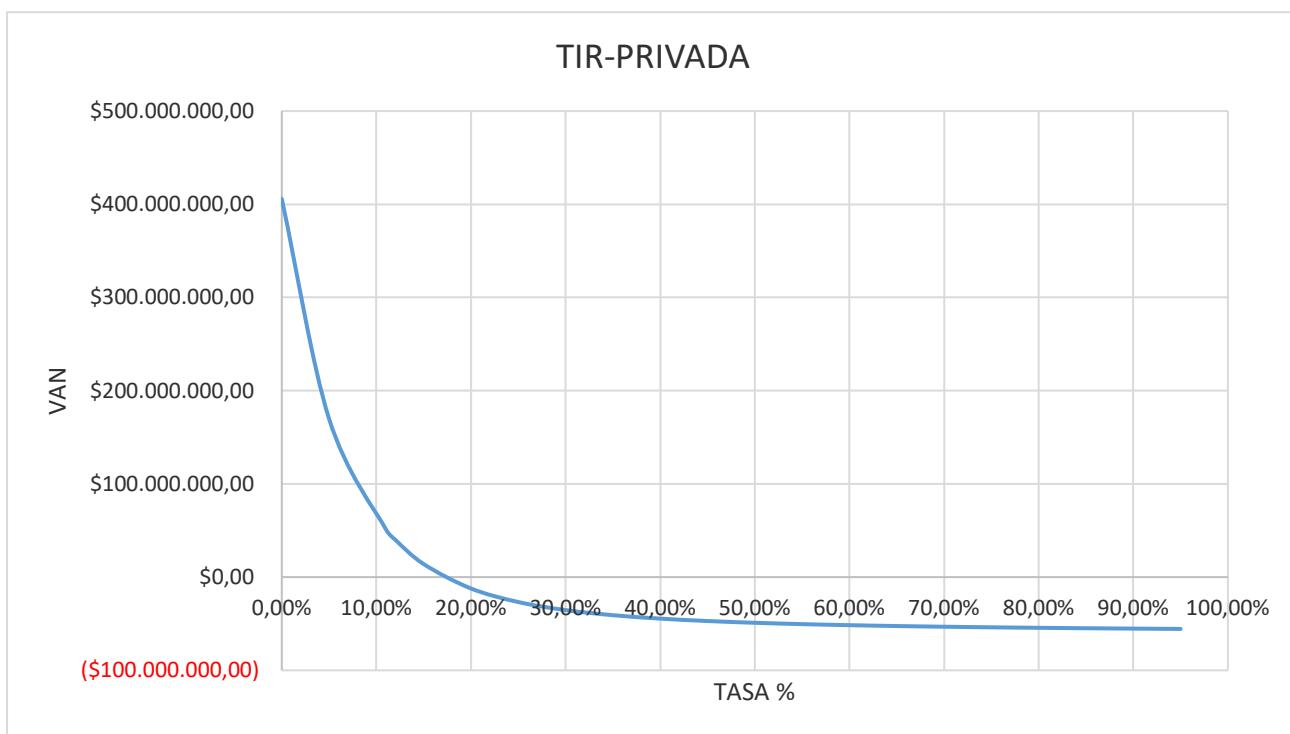
Se toma el 10% de los gastos debido a que no hay cloacas, veredas Tampoco pavimentos en caso de mantenimiento y reparación. El consumo de energía es menor porque las casas no poseen en su mayoría acondicionadores de aire, microondas, etc. Además, la tarifa cubre el 80% de dichos costos.

Se considera 4 personas por familia. El deudor moroso se estima aproximadamente un 10%.

La tarifa a 20 años se estima con valores de aumento entre el 10 y 15 % Anuales teniendo en cuenta la inflación 20 años atrás.



EV, EC, FIN, PRIVADA	TASA INTERNA DE RETORNO	
AÑOS	TASA %	VAN \$
0	0	405.419.355,61
1	0,05	169.492.040,80
2	0,11	51.113.202,42
3	0,12	39.732.189,65
4	0,15	13.658.840,07
5	0,2	-12.499.629,80
6	0,25	-27.029.091,07
7	0,3	-35.667.590,64
8	0,35	-41.137.784,74
9	0,4	-44.803.697,14
10	0,45	-47.385.339,17
11	0,5	-49.282.217,16
12	0,55	-50.726.711,92
13	0,6	-51.860.088,42
14	0,65	-52.771.792,20
15	0,7	-53.520.602,86
16	0,75	-54.146.466,49
17	0,8	-54.677.358,75
18	0,85	-55.133.403,58
19	0,9	-55.529.424,78
20	0,95	-55.876.574,12

**Tabla 4.3-Tasa Interna de Retorno y Valor Neto Actual de la Evaluación Financiera Privada.****Grafico 4.1- Curva relación VAN –TIR de Empresa Privada.**

## Evaluación Social

Según la OMS, resultados del presente análisis señalan que la consecución de las metas relacionadas con el abastecimiento de agua y el saneamiento



proporcionaría beneficios económicos: por cada US\$ invertido se obtendría un beneficio económico de entre US\$ 3(189 pesos argentinos noviembre 2019) y US\$ 34(2268 pesos arg.), dependiendo de la región.

El acceso a agua y saneamiento mejorados, otros mejoramientos de la calidad del agua de bebida, higiene personal, como su desinfección en el lugar de consumo, proporcionarían un beneficio que oscilaría entre US\$ 5 y US\$ 60 por US\$ invertido. En nuestro caso tomamos como un 8 % de la inversión para el beneficio de la población de Pescador y Antequera.

Además de todo este análisis social la ejecución del ante proyecto es conveniente debido a que el Valor Actual Neto es positivo tanto financieramente como socialmente.

La Tasa Interna de Retorno es del 20% mayor a la tasa de descuento que es del 12%. Vemos en el cuadro siguiente:

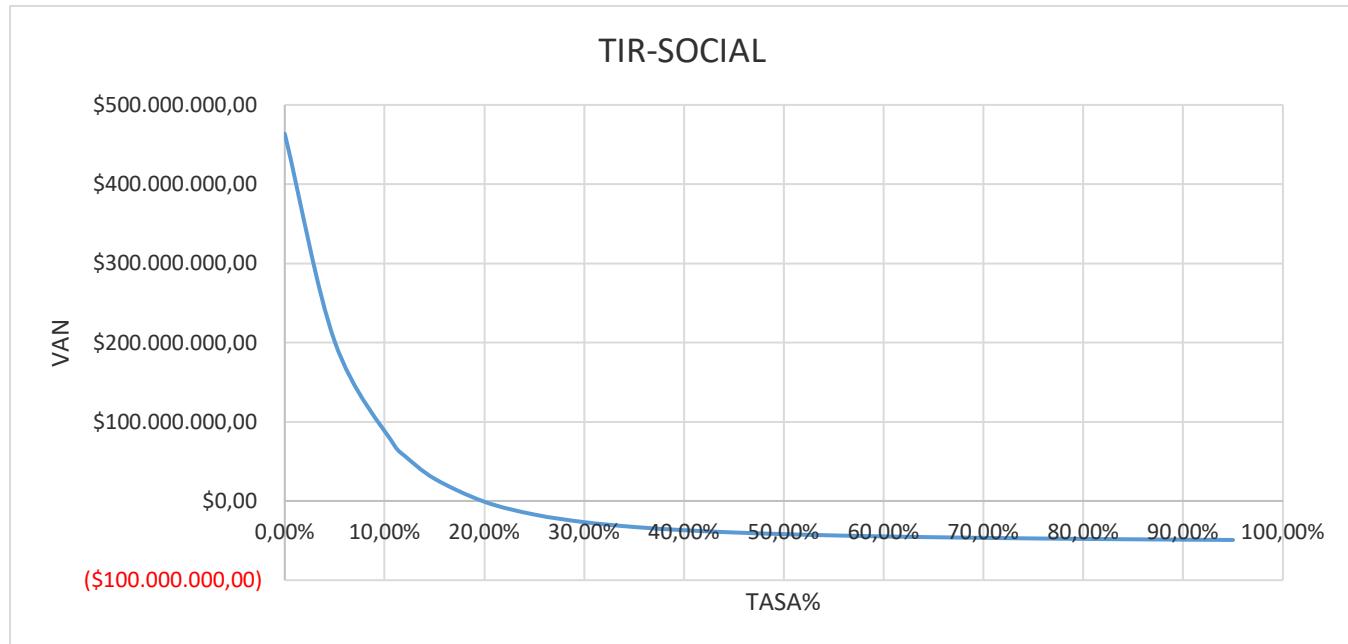
<b>TIR</b>	<b>20%</b>
<b>VAN</b>	<b>\$56.828.527</b>

EV.EC.SOCIAL	TASA INTERNA DE RETORNO		
	AÑOS	TASA %	VAN \$
0		0	463.377.768,85
1		0,05	201.095.617,17
2		0,11	69.482.731,60
3		0,12	56.828.527,34
4		0,15	27.837.267,68
5		0,2	-1.251.045,37
6		0,25	-17.409.797,29
7		0,3	-27.018.233,11
8		0,35	-33.103.427,07
9		0,4	-37.182.013,42
10		0,45	-40.054.619,02
11		0,5	-42.165.516,00
12		0,55	-43.773.145,84
13		0,6	-45.034.629,38
14		0,65	-46.049.460,32
15		0,7	-46.883.026,96
16		0,75	-47.579.770,19
17		0,8	-48.170.815,94
18		0,85	-48.678.555,86
19		0,9	-49.119.485,29
20		0,95	-49.506.014,22

**Tabla 4.5 -Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto Evaluación Económica Social.**



Los valores de tasa de descuento mayor al 12% en la tabla son ejemplos de que el resultado del valor actual neto nos daría negativo.



**Grafico 4.3** - Curva relación VAN –TIR de la Evaluación Económica Social.

Ejemplo del Grafico de barras. Si la TIR es menor a la Tasa de descuento ( $TIR=20\% < 12\%$ ), se rechazaría el proyecto. Si la TIR es mayor a la tasa de descuento ( $TIR=20\% > 12\%$ ), el proyecto sería viable.

Ev.Ec.Social	TASA DE RETORNO	
Años	TASA %	VAN
0,00	0,00	463.377.768,85
1,00	0,01	391.803.738,24
2,00	0,02	360.398.418,71
3,00	0,02	331.564.958,15
4,00	0,03	305.072.890,60
5,00	0,04	258.299.377,13
6,00	0,04	237.658.808,77
7,00	0,05	218.637.589,82
8,00	0,05	201.095.617,17
9,00	0,06	184.905.815,15
10,00	0,06	169.952.850,14
11,00	0,07	156.131.978,86
12,00	0,07	143.348.015,54
13,00	0,08	131.514.405,21
14,00	0,08	120.552.391,74
15,00	0,09	110.390.270,30
16,00	0,10	92.210.177,04
17,00	0,10	84.078.335,63
18,00	0,11	69.482.731,60
19,00	0,12	56.828.527,34
20,00	0,25	-17.409.797,29

**Tabla 4.6** - Relación VAN –TIR de la Evaluación Económica Social con valores positivos.



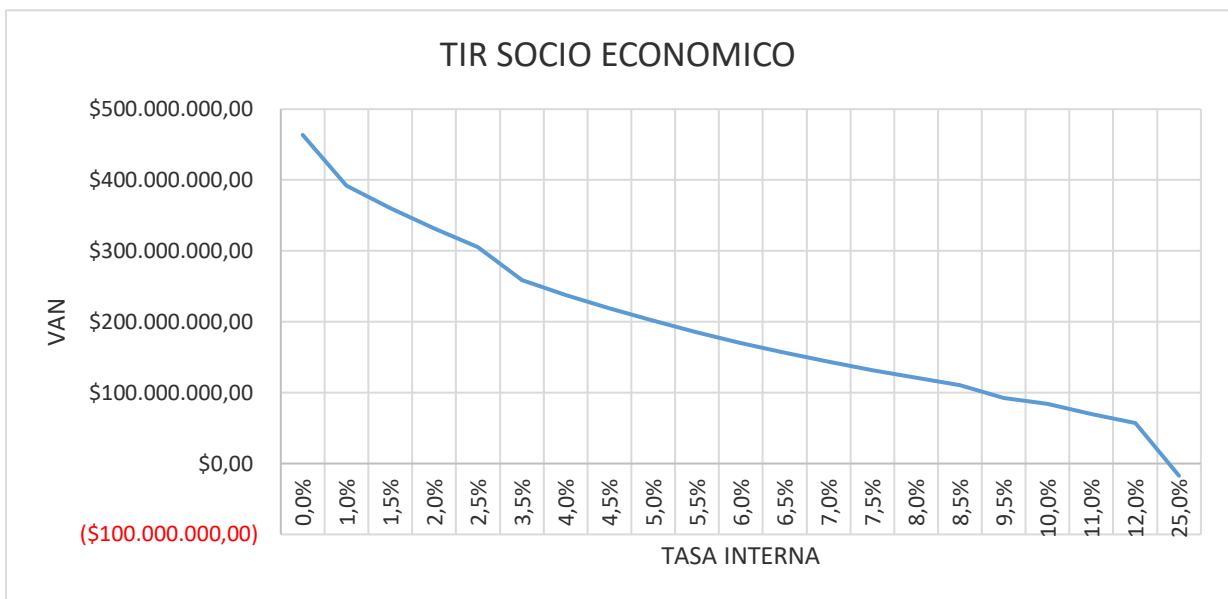
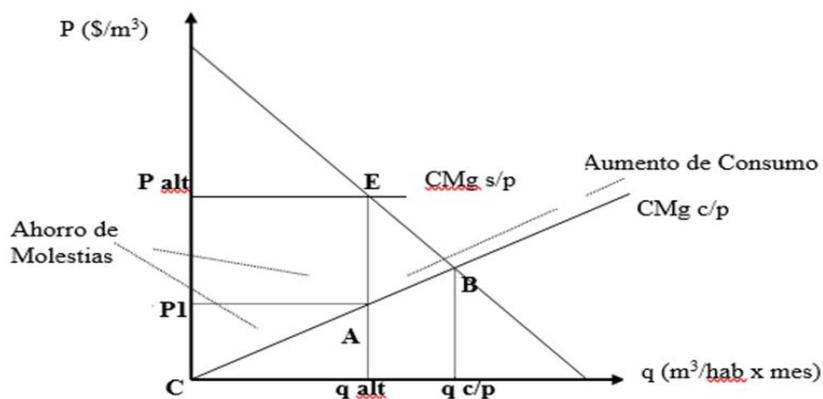


Grafico 4.4 - TIR - VAN, valores positivos menor a %12.

Los efectos de un proyecto que tiende a mejorar el sistema de agua potable existente en el Barrio San Pedro Pescador y Antequera, se pueden modelar en el mercado, bajo dos enfoques equivalentes: el de las distintas valoraciones marginales, y el de los distintos costos marginales. Ambos son absolutamente equivalentes y conducen a los mismos resultados; se analizará el de los costos marginales.

#### Enfoque de los distintos costos marginales:

Considera como curva de demanda la pertinente para el caso en que el consumidor posee sistemas eficientes para el abastecimiento y consumo de agua potable. Las molestias asociadas a los sistemas ineficientes se modelan en este enfoque como un costo marginal adicional a la tarifa, por cada unidad de agua consumida, y crecientes con el consumo.



La curva de costos marginales sin proyecto, CMg s/p, que se muestra en el gráfico, representa el costo marginal de consumir agua para un consumidor que dispone de un sistema ineficiente de AP.

El punto de equilibrio inicial está representado por el punto E, con un nivel de consumo  $q_{alt}$ , al costo marginal total  $P_{alt}$ , que es el costo de la “molestia”, que significa proveerse de agua de una canilla pública, a una determinada distancia de la vivienda.

El efecto de un proyecto de AP que entrega una solución eficiente se puede representar como la eliminación de los costos por molestias asociadas al sistema ineficiente, con lo cual se produce un abatimiento de su curva de costo marginal. Se obtiene así un nuevo punto de equilibrio, B, observándose un aumento del nivel de consumo desde  $q_{alt}$  hasta  $q_{c/p}$ . El beneficio neto atribuible al proyecto está representado por el área del triángulo ABE, el cual representa el bien neto por aumento de consumo desde  $q_{alt}$  a  $q_{c/p}$ , más el área representada por el triángulo ACP1 y el rectángulo AEPaltP1, beneficio neto por ahorro de costos por molestias, los dos efectos sumados significan el beneficio total.

### Conclusión:

Los datos mencionados anteriormente se analizan siguiendo el crecimiento demográfico de la población, y se hacen dos evaluaciones desde el punto de vista privado y social:

\**Evaluación financiera privada:* se cobrará una tarifa fija de **700 \$/familia x mes** con un aumento anual de 15% los primeros 10 años, 20% la mitad del periodo de la vida útil y 12% en los últimos 5 años% en 20 años para la provisión del agua potable, lo cual da una Tasa Interna de Retorno de **17%** anual, salvando todos los gastos, considerando una tasa de descuento de 12% anual, además de un 10% de morosos. El VAN viene dado por un valor de **\$ 39.732.190**.

\**Evaluación económica social:* los beneficios sociales superan ampliamente los privados, sin tener en cuenta las externalidades positivas del proyecto, como ser la prevención de enfermedades, el mejoramiento de la calidad de vida, etc., lo cual da una Tasa Interna de Retorno Social de **20%** anual, además de un VAN de **\$ 56.828.527**.



### 4.3 Plan de Trabajo

La planificación de los trabajos de las obras refiere a la administración del tiempo disponible establecido por el plazo de ejecución de estas. Consiste en distribuir los distintos trabajos de forma tal de cumplir con los tiempos prefijados sin salirse del presupuesto.

El Objetivo del plan de trabajos es:

- Medir el avance de obra y compararlo con lo que se ha programado.
- Permite controlar lo empleado en mano de obra, materiales y equipos, con relación a lo programado.
- Visualiza las actividades que no se están desarrollando.

El plan nos da una herramienta que justifica el tiempo de duración de una obra y que a su vez permite el control durante su ejecución.

La obra de provisión de agua potable y su distribución al Barrio San Pedro Pescador y Puerto Antequera se estimó su terminación en aproximadamente 8 meses. Sus cálculos se encuentran detallados en planilla Excel. Tabla 4.7.

### 4.4. Curva de Inversiones

Es una gráfica que indica la evolución de las inversiones-costos a lo largo del tiempo en nuestra obra.

Se obtiene como la sumatoria de todas las inversiones que deben realizarse mensualmente y cuyo resultado es el presupuesto de oferta.

Para cada uno de los trabajos, se pensó en una secuencia lógica de ejecución de estos. Si bien del estudio realizado se obtiene que la obra puede ejecutarse en 6 meses. El plazo considerado para el plan de trabajos no obedeció estrictamente a un criterio técnico, sino que fue ajustado a partir de un requerimiento de SAMEEP.



En nuestra obra se registró el siguiente avance de inversión materializado en la curva:

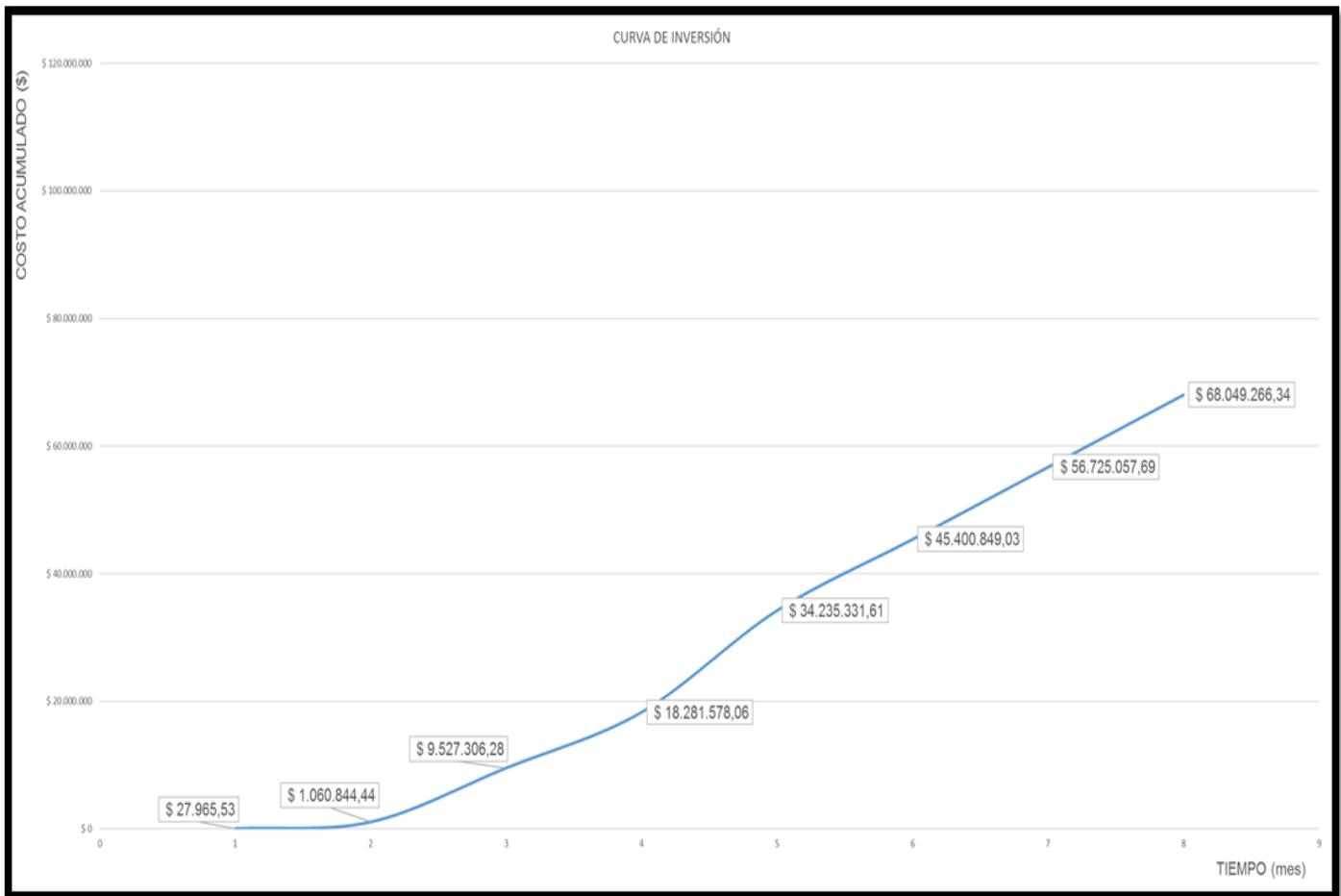


Grafico 4.5 - Curva de Inversión plazo de obra 8 meses.

En el siguiente cuadro se describirá la incidencia en los gastos sin impuestos y gastos generales, IVA, Beneficios e Ingresos Brutos de cada rubro.

<b>Obra: Anteproyecto de Provisión y distribución de Agua Potable al Barrio san pedro Pescador y Antequera</b>		
<b>Departamento :</b>	<b>Plazo de Obra : 8 meses</b>	
<b>Localidad ;Colonia Benítez</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>costo</b>	<b>% Incidencia en el costo Total</b>
PROVISIÓN DE AGUA TRATADA	\$19.061.892,93	47,62
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	\$3.369.854,35	8,42
RED DE DISTRIBUCIÓN B.SAN P.P	\$6.620.836,61	16,54
RED DE DISTRIBUCIÓN PUERTO ANTEQUERAS	\$10.976.396,31	27,42
<b>TOTAL</b>	<b>\$40.028.980,20</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 4.6. Detalle de Incidencia en el costo sin Impuestos y Gastos Generales.

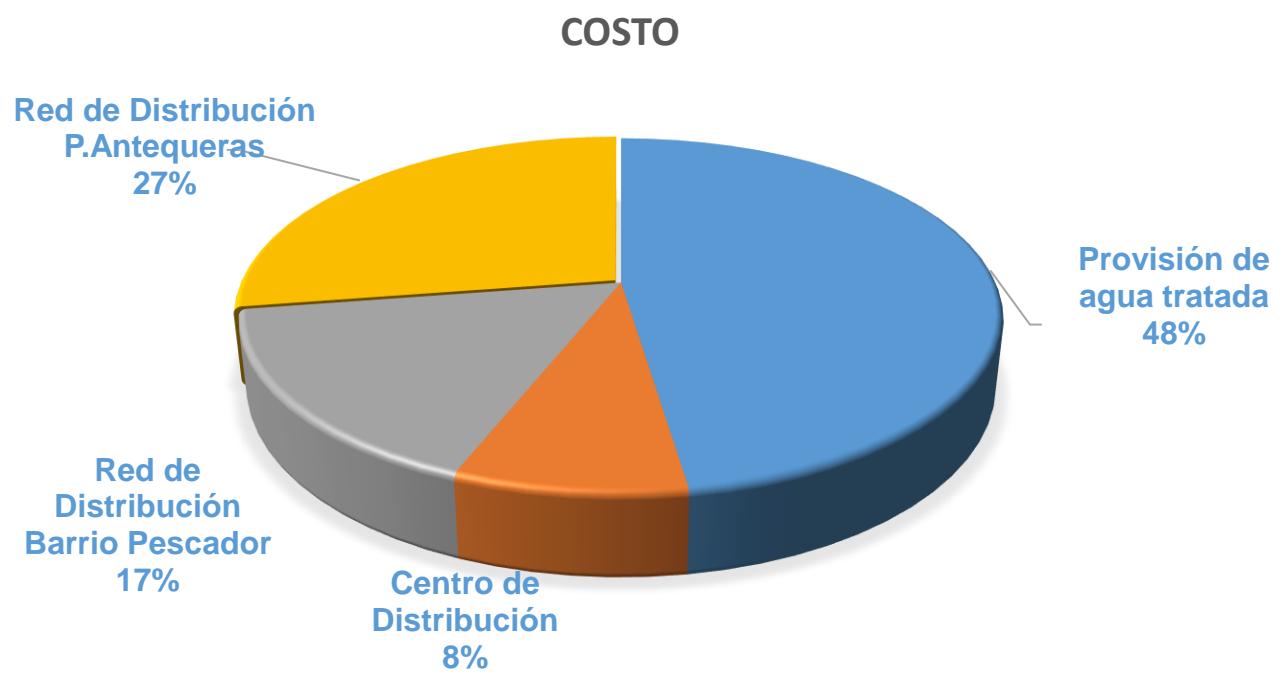


Grafico 4.7. Comparación de Incidencia en el costo total de rubros sin Impuestos y Gastos Generales.

El porcentaje de los rubros que influye en el costo + Impuesto y otros gastos totales de la obra se ve detallado en el siguiente cuadro:

<b>Obra: Anteproyecto de Provisión y distribución de Agua Potable al Barrio san pedro Pescador y Antequera</b>		
Departamento “1ro de Mayo	Plazo de Obra : 8 meses	
Localidad ;Colonia Benítez		
RUBRO +Gastos Generales+IVA	costo	% Incidencia en el costo Total
PROVISIÓN DE AGUA TRATADA	\$19.061.892,93	28,01
CENTRO DE DISTRIBUCIÓN	\$3.369.854,35	4,95
RED DE DISTRIBUCIÓN B.SAN P.P	\$6.620.836,61	9,73
RED DE DISTRIBUCIÓN PUERTO		
ANTEQUERAS	\$10.976.396,31	16,13
Gastos Generales ,costos e Impuestos	\$28.020.286,14	41,18
<b>TOTAL</b>	<b>\$68.049.266,34</b>	<b>100,00</b>

Cuadro 4.7. Detalle de la Incidencia en el costo Total de cada Rubro, gastos +IVA y Gastos Generales.

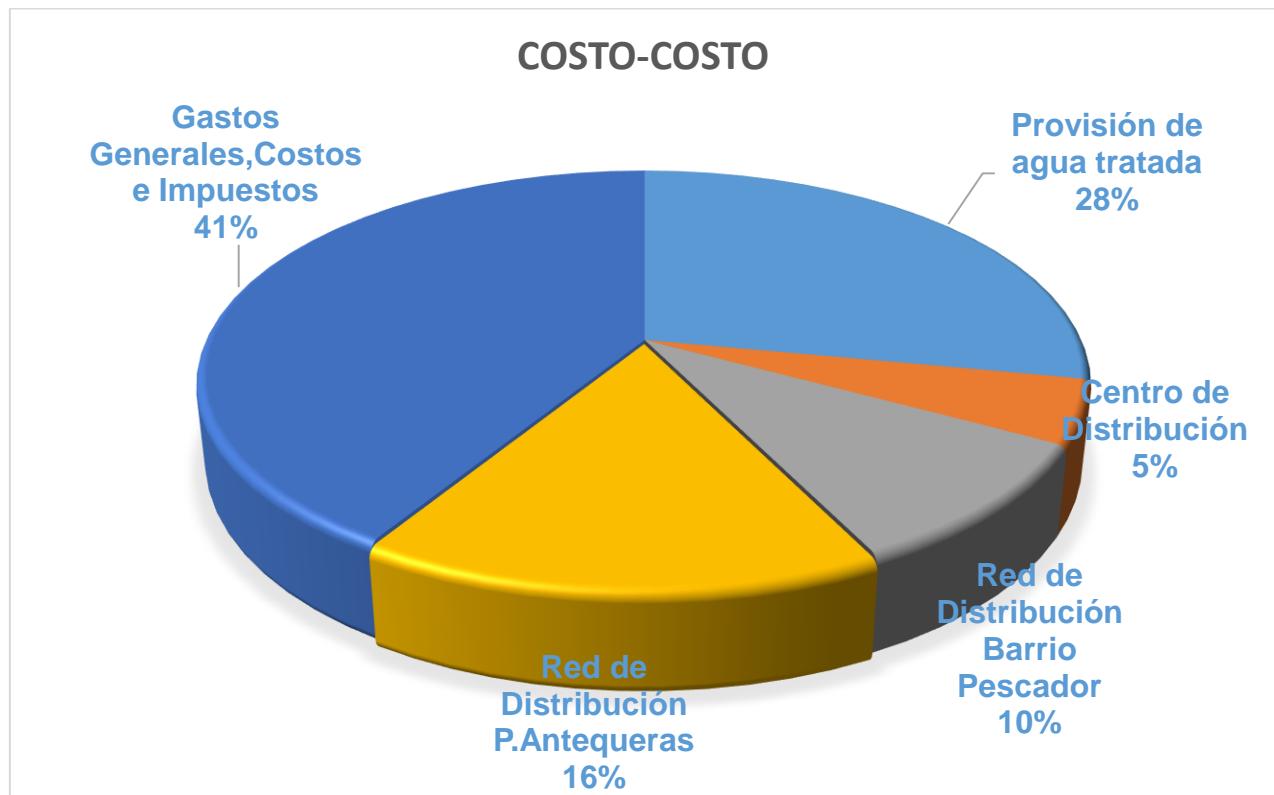


Grafico 4.8. Comparación de costos de los rubros y otros gastos.

#### 4.5. Análisis de Precios

La determinación del precio de una obra es una tarea fundamental. El precio que una empresa da a sus clientes, tiene el carácter de fijo e inamovible, y solamente pueden ser actualizados como consecuencia de la inestabilidad económica, los que generalmente son efectuados a través del “régimen de variaciones de costos”, que permite realizar los cálculos de determinación de precios desde la fecha de licitación a la fecha de ejecución.

El precio resulta de la sumatoria de los siguientes componentes:

1. Costo de los materiales
2. Costo de la mano de obra
3. Gastos Generales
4. Beneficios
5. Impuestos

Los primeros dos ítems conforman lo que se conoce como costo-costo, y no debería diferir mucho de una empresa a otra. En cambio, los gastos generales, dependen de la magnitud de la empresa y del criterio de organización que utilice. Dichos Análisis de precios se encuentran detalladas en Excel.

El precio final o precio de aplicación o precio de oferta se obtiene agregándole los impuestos correspondientes.



### 5.1. Pliegos



**PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**  
***OBRA: PROVISION Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE PARA SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS***

**ÍNDICE**

<b>1. ARTÍCULO 1.- LICITACIÓN.....</b>	<b>3</b>
ARTICULO 1.1: CARACTERISTICAS DE LA LICITACION.....	3
ARTICULO 1.2: ACLARACIONES DE OFICIO Y EVACUACIÓN DE CONSULTAS.....	3
ARTICULO 1.3: DOCUMENTACIÓN DE LICITACIÓN Y SU PRELACION.....	3
ARTICULO 1.4: COMPUTO DE LOS PLAZOS.....	4
ARTICULO 1.5: PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	4
ARTÍCULO 1.6: CONOCIMIENTO DE LA OBRA A REALIZAR.....	4
ARTICULO 1.7: ANTICIPO FINANCIERO.....	4
ARTICULO 1.8: CAPACIDAD TÉCNICA.....	4
<b>2. ARTÍCULO 2.- DE LAS OFERTAS.....</b>	<b>5</b>
ARTÍCULO 2.1: PRESENTACION DE LAS OFERTAS.....	5
ARTICULO 2.2: PRECIO DE LA OFERTA BASICA.....	5
ARTICULO 2.3: FORMA DE PRESENTACION DE LAS OFERTAS.....	5
ARTICULO 2.4: DATOS GARANTIZADOS.....	6
ARTICULO 2.5: MANTENIMIENTO DE LAS OFERTAS.....	6
ARTICULO 2.6: PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES.....	6
ARTICULO 2.7: GRAVAMENES.....	7
ARTICULO 2.8: PRESUPUESTO OFICIAL .....	7
ARTICULO 2.9: ANALISIS DE PRECIOS.....	7
<b>3. ARTÍCULO 3.- APERTURA DE LAS OFERTAS.....</b>	<b>7</b>
ARTÍCULO 3.1: ACTO DE APERTURA DE LAS OFERTAS.....	7
ARTÍCULO 3.2: INADMISIBILIDAD DE LAS OFERTAS.....	7
ARTÍCULO 3.3: DECISIONES DEL COMITENTE.....	7
ARTÍCULO 3.4: OFERTA UNICA.....	8
<b>4. ARTÍCULO 4.- ADJUDICACION DE LA LICITACION.....</b>	<b>8</b>
ARTICULO 4.1: PLAN DE TRABAJOS – CURVA DE INVERSIONES.....	8
ARTICULO 4.2: AJUSTE DEL PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES.....	8

ARTICULO 4.3: CERTIFICADO FISCAL PARA CONTRATAR.....	8
ARTICULO 4.4: GARANTIA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO.....	8
ARTICULO 4.2: FORMALIZACION DEL CONTRATO.....	9

## **1.- LLAMADO A LICITACIÓN**

### **ARTICULO 1.1: CARACTERISTICAS DE LA LICITACION**

El sistema utilizado para la contratación será el de Licitación Pública.

La presente Licitación se efectuará por simple selección de oferentes. A tal efecto, los oferentes efectuarán sus presentaciones de acuerdo al punto 2.3 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Los sobre Nº 1 y Nº 2 se abrirán en un solo acto, a realizarse en lugar y hora fijados en la Carátula del Llamado a Licitación.

### **ARTICULO 1.2: ACLARACIONES DE OFICIO Y EVACUACIÓN DE CONSULTAS**

Todo Oferente potencial que requiera alguna aclaración de los Documentos de Licitación, deberá comunicarse con el Contratante a la dirección de la página web correspondiente que se suministra en la carátula. El Contratante responderá por la misma vía a todas las solicitudes de aclaración, siempre que dichas solicitudes se reciban por lo menos diez (10) días antes de que venza el plazo para la presentación de las Ofertas. El Contratante deberá responder a cualquier solicitud de clarificación recibida y comunicará las aclaraciones de oficio por lo menos cinco (5) días hábiles administrativos antes de la fecha límite para la presentación de las Ofertas. Las respuestas del Contratante serán conocidas por todos los potenciales Oferentes.

La fecha que se tomará en cuenta para computar este plazo será la de efectiva recepción del requerimiento de aclaración o consulta por parte del Comitente.

### **ARTICULO 1.3: DOCUMENTACIÓN DE LICITACIÓN Y SU PRELACION**

El llamado a licitación se regirá por lo establecido en los siguientes documentos:

- Ley de Obras Públicas de la Provincia del Chaco.
- El presente Pliego de Condiciones Particulares – Cláusulas Especiales Particulares -, en adelante P.C.P.
- Aclaraciones y comunicaciones del Comitente.
- El Pliego de Bases y Condiciones Generales para la Licitación, Contratación y Ejecución de Obras en el Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial – Cláusulas Especiales Generales – Cap. I y II, en adelante P.C.G.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, en adelante P.E.T.P.
- Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, en adelante P.E.T.G.
- Cómputo de la obra licitada.
- Presupuesto de la obra licitada.
- Planilla de cotización.
- Planos generales y de detalle.

En caso de divergencia sobre la interpretación de aspectos administrativos - legales, el orden de prelación será el mismo en el que aparecen ordenados los documentos en el listado precedente.

En caso de divergencia sobre la interpretación de aspectos ingenieriles, especificaciones técnicas, dimensiones o cantidades, tendrán prelación las especificaciones técnicas particulares sobre las generales; los planos de detalle sobre los generales; las dimensiones acotadas o escritas sobre las representadas a escala, las notas y observaciones escritas en planos y planillas sobre lo demás representado o escrito en los mismos, lo escrito en los cómputos sobre lo representado en los planos. Las aclaraciones y comunicaciones de orden técnico efectuadas por el Comitente, tendrán prelación sobre toda la anterior documentación mencionada en este párrafo.

## **ARTICULO 1.4: COMPUTO DE LOS PLAZOS**

Salvo aclaración en contrario, todos los plazos establecidos en la documentación de licitación y contratación se considerarán expresados en días corridos.

## **ARTICULO 1.5: PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Se establece un plazo de ocho (8) meses calendario corrido para la ejecución de la Obra, contados a partir de la fecha de firma del Acta de Iniciación de los trabajos.

## **ARTÍCULO 1.6: CONOCIMIENTO DE LA OBRA A REALIZAR**

La sola presentación al presente llamado a Licitación será suficiente prueba para el Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial (SAMEEP) de que el Oferente conoce perfectamente el sitio y condiciones de emplazamiento de la Obra, el Pliego de Bases y Condiciones Generales y Particulares, y la documentación técnica de la Obra a realizar, eximiendo el Comitente de la responsabilidad de reconocer reclamos originados por el Contratista como consecuencia de su falta de conocimiento, no sólo de lo indicado, sino también por las dificultades que pudiera tener en la utilización de medios o equipos para ejecutar la Obra.

Asimismo, la presentación de la propuesta, implica que el oferente no sólo conoce, sino que también acepta todas las condiciones y requisitos de la licitación, así como la totalidad de las reglamentaciones y normas estipuladas en dicho legajo sobre contratación y ejecución de las obras.

Los Oferentes podrán realizar las consultas que consideren pertinentes sobre los trabajos a ejecutar en el Área de Proyectos del Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial

## **ARTICULO 1.7: ANTICIPO FINANCIERO**

**Se deja establecido que, para la presente obra, NO SE CONTEMPLA OTORGAR UN ANTICIPO FINANCIERO**

## **ARTICULO 1.8: CAPACIDAD TÉCNICA**

A los efectos de evaluar adecuadamente la CAPACIDAD TÉCNICA DEL PROPONENTE, se definen los siguientes conceptos:

Los proponentes deberán haber ejecutado obra sanitaria, al menos una (1) obra de naturaleza y complejidad equivalente.

Longitud Total de Trabajos de Obra: Es la longitud total de la obra que se presenta como antecedente.

Longitud Total de Obra Licitada: Es la longitud total de la obra objeto de esta licitación.

Las obras presentadas como antecedente deberán tener una antigüedad que no sea mayor a DIEZ (10) años a la fecha de apertura de la licitación, siendo el oferente su ejecutor o contratista principal. Los Contratos deben haber sido firmados y las obras recepcionadas provisoriamente dentro de ese período.

Los documentos respaldatorios que se adjuntarán para verificar la información suministrada podrán ser:  
i) Copias de Actas de Recepción Definitiva o Provisionales emitidas por los Organismos contratantes; ii) Certificados de Obra o Contratos donde puedan determinarse montos y cantidades o  
iii) Constancia o Informes expedidos por el ente contratante, que incluya, descripción e información que sintetice las principales características de la obra, el nombre del comitente, jurisdicción de pertenencia (indicando dirección y teléfono), volúmenes ejecutados, fechas de inicio y finalización de los trabajos.

## **ARTÍCULO 2.- DE LAS OFERTAS**

### **ARTÍCULO 2.1: PRESENTACION DE LAS OFERTAS**

El Oferente en Nota de estilo y de acuerdo al modelo que forma parte del Pliego de Bases y Condiciones Generales – Cap. I – del presente pliego, dirigido al Sr. Presidente del Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial indicará el Monto Total cotizado por la Obra que se licita.

Adjuntando la cotización de los trabajos a ejecutar, debidamente firmada, para la correcta ejecución de la Obra, teniendo en cuenta lo estipulado en la fórmula de Oferta Básica incluida en el Pliego de Condiciones para la Licitación, Contratación y Ejecución de las Obras en el Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial. No se considerarán ofertas alternativas.

### **ARTICULO 2.2: PRECIO DE LA OFERTA BASICA**

El precio de la oferta básica será compensación total de los correspondientes Gastos Generales (Directos e Indirectos), Imprevistos, Beneficios e Impuestos, incluyéndose Mano de Obra con sus cargas sociales, materiales, agua, transporte con carga y descarga, equipos, repuestos, combustibles y lubricantes, instalaciones, obradores, depósitos, almacenes, todos los caminos necesarios para la ejecución de las Obras, servicios auxiliares, patentes, derechos e impuestos, tasas, gravámenes Nacionales, Provinciales, Municipales y/o Particulares, multas, compensación por el uso de sistemas o procedimientos patentados; y todo trabajo o concepto cuya exclusión no esté expresamente en este Pliego. Deberá ajustarse también a lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones Generales – Cap. II – Art. 1.

### **ARTICULO 2.3: FORMA DE PRESENTACION DE LAS OFERTAS**

La presentación de las ofertas se efectuará bajo sobre cerrado (Sobre N°1) sin ningún tipo de inscripción o membrete que identifique al oferente y que llevará como únicas leyendas las siguientes:

Comitente:

Dirección del Comitente:

Denominación de la licitación:

Número de licitación:

Fecha de apertura de ofertas:

Hora de apertura de ofertas:

Lugar de la apertura de ofertas:

Dentro del sobre externo se ubicará la documentación especificada en el Art. Art. 8º del P.C.G. – Cap. I - y el Sobre N° 2 con la oferta económica y demás documentación correspondiente en su interior.

Este último sobre deberá presentarse cerrado y lacrado, con la siguiente leyenda:

**SOBRE N° 2 - OFERTA ECONOMICA**

Denominación de la obra:

Fecha de apertura:

Nombre y dirección del oferente:

No deberá omitirse el nombre y dirección del oferente, para posibilitar la devolución del Sobre N° 2 sin abrir, en caso de que la documentación presentada en el Sobre N° 1 haya hecho inadmisible la oferta.

En todo lo atinente a la forma de presentación de las ofertas, regirá lo indicado en el Art. 8º del P.C.G. – Cap. I -

## **ARTICULO 2.4: DATOS GARANTIZADOS**

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

### **Listado de Datos Garantizados**

En lo correspondiente a las obras civiles el Oferente detallará y garantizará el tipo y calidad de los materiales a utilizar en la ejecución de las mismas, así como los métodos constructivos a adoptar.

#### **Folletería**

El Contratista deberá acompañar con la oferta folletos relativos al equipamiento y materiales a proveer, los que deberán coincidir con los Datos Garantizados en todos los casos.

## **ARTICULO 2.5: MANTENIMIENTO DE LAS OFERTAS**

El oferente deberá mantener las ofertas por el término de NOVENTA (90) días, contados a partir de la fecha de apertura de la Licitación.

Producido el vencimiento del plazo de mantenimiento, las propuestas se considerarán automáticamente prorrogadas por un plazo igual a la mitad del establecido precedentemente, siempre que los oferentes no notifiquen por escrito al Comitente de su voluntad de no prorrogar el plazo, hasta DIEZ (10) días anteriores a la fecha del primer vencimiento.

No se aceptarán prórrogas por plazos menores a los estipulados en este artículo. Cualquier presentación en ese sentido será considerada como la negativa del Oferente a prorrogar su Oferta y la misma será desestimada al vencimiento del plazo original.

## **ARTICULO 2.6: PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES**

El oferente deberá presentar, en el Sobre Nº 2 de su propuesta, el Plan de Trabajos e Inversiones que se compromete a cumplir en caso de que se le adjudique la licitación. Dicho plan deberá ilustrar adecuadamente el desarrollo en el tiempo de todas las previsiones y tareas necesarias para la concreción de la obra, así como los montos mensuales que deberá erogar el Comitente en consecuencia.

La adjudicación de la licitación no significa la aprobación definitiva por el Comitente del Plan de Trabajos e Inversiones presentado por el Oferente ni libera a éste de su responsabilidad directa respecto a la correcta terminación de la obra en el plazo estipulado en la documentación contractual.

Antes del inicio de la Obra el Adjudicatario deberá presentar un Plan de Trabajos e Inversiones actualizado de acuerdo con el Comitente.

El Plan de Trabajos e Inversiones constarán de los siguientes elementos:

- a) Representación gráfica, mediante diagrama de barras horizontales, de los períodos de ejecución de cada ítem e indicación numérica de las cantidades físicas o porcentajes de importes mensuales a certificar para cada uno.
- b) Importes parciales y acumulados a certificar mensualmente para el total de la obra y curva de inversiones acumuladas.

## ARTICULO 2.7: GRAVAMENES

Correrán por cuenta exclusiva de los proponentes, adjudicatario y contratistas todos los impuestos, derechos, tasas, aportes, contribuciones y demás gravámenes nacionales, provinciales o municipales que le corresponda abonar como consecuencia de su presentación a la licitación y de las prestaciones a que se obliga en el contrato. Se considerará que tales gravámenes se hallan incluidos en el precio de la oferta.

## ARTICULO 2.8: PRESUPUESTO OFICIAL

Se establece el Presupuesto Oficial al mes de Octubre de 2019 en la suma total de **\$ 68.049.267 SON PESOS: SESENTA Y OCHO MILLONES CUARENTA Y NUEVE MIL Y DOS MIL, DOCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS** por todo concepto. -

## ARTICULO 2.9: ANALISIS DE PRECIOS

El Contratista en su oferta deberá presentar en forma lo más detalladamente posible los análisis de precios de la totalidad de los ítems.

Deberá indicar en forma detallada la forma de obtención del costo horario de la mano de obra. Asimismo, deberá adjuntar una Planilla de costo de los materiales e insumos a utilizar en la obra.

## ARTÍCULO 3.- APERTURA DE LAS OFERTAS

### ARTÍCULO 3.1: ACTO DE APERTURA DE LAS OFERTAS

Las ofertas serán abiertas y leídas en acto público, en el lugar, día y hora fijados en el aviso de la licitación, ante los funcionarios competentes y los interesados que concurran.

Antes de procederse a la apertura de las presentaciones, los interesados podrán pedir o formular aclaraciones relacionadas con el acto. Una vez iniciada la apertura, no se admitirán nuevas aclaraciones.

### ARTÍCULO 3.2: INADMISIBILIDAD DE LAS OFERTAS

Serán rechazadas durante su evaluación, las propuestas en las que se compruebe:

- a) Que un mismo oferente, o representante técnico, subsidiaria o miembros de un mismo holding, intervenga en dos o más propuestas.
- b) Que exista acuerdo entre dos o más oferentes o representantes técnicos para una misma obra y realicen ofertas separadas.
- c) Que una misma persona integre la dirección de sociedades que formulen ofertas en forma separada.
- d) Que una misma persona, sociedad o grupo resulte total o parcialmente propietaria de empresas que formulen ofertas en forma separada.

### ARTÍCULO 3.3: DECISIONES DEL COMITENTE

Las decisiones del Comitente respecto de la selección de los oferentes y la adjudicación, son privativas y definitivas y realizadas de acuerdo a los criterios establecidos en este pliego.

Cualquier recurso de apelación o impugnación presentado por las empresas oferentes deberá ajustarse al procedimiento descrito en el P.C.G.

### **ARTÍCULO 3.4: OFERTA UNICA**

La presentación de una sola oferta no será causal de la anulación automática de la licitación salvo que así lo decida el Comitente luego de la evaluación de dicha oferta.

### **ARTÍCULO 4.- ADJUDICACION DE LA LICITACION**

#### **ARTICULO 4.1: PLAN DE TRABAJOS – CURVA DE INVERSIONES**

El Plan de Trabajos y Curva de Inversiones que el Oferente presente como parte de la oferta, deberá ser elaborado de tal manera que, en ningún mes correspondiente al plazo de ejecución establecido por las presentes Cláusulas, el monto de inversión sea mayor al 30 % (treinta por ciento) del monto de oferta.

#### **ARTICULO 4.2: AJUSTE DEL PLAN DE TRABAJOS E INVERSIONES**

Dentro de los DIEZ (10) días hábiles administrativos de notificado de la Firma del Contrato, el Contratista presentará el Plan de Trabajos e Inversiones corregido de acuerdo con las observaciones comunicadas por el Comitente junto con la adjudicación.

La aprobación del plan por el Comitente no libera al Contratista de su responsabilidad directa con respecto a la correcta terminación de la obra en el plazo estipulado.

#### **ARTICULO 4.3: CERTIFICADO FISCAL PARA CONTRATAR**

Producida la adjudicación de la licitación a través del instrumento legal correspondiente, la Repartición comunicará al adjudicatario este hecho mediante telegrama colacionado, carta documento, etc.

En dicha comunicación se solicitará al adjudicatario la presentación del Certificado Fiscal para Contratar (Decreto N° 5720/72 y sus modificaciones), Resolución General D.G.I N° 135/98, expedido por la Administración Federal de Ingresos Públicos, vigente a la fecha de la licitación.

La presentación del Certificado Fiscal mencionado deberá producirse previo a la firma de la Contrata, para lo cual deberá observarse lo establecido al respecto por el artículo 13º del Capítulo I de las Cláusulas Especiales Generales que forman parte del presente Pliego de Condiciones.

La no presentación del Certificado Fiscal para contratar dentro del plazo fijado facultará a la repartición a la aplicación del Artículo 26º de la ley de Obras Públicas.

#### **ARTICULO 4.4: GARANTIA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO**

El Adjudicatario afianzará el cumplimiento del contrato mediante una garantía equivalente al CINCO POR CIENTO (5%) del monto adjudicado, en cualesquiera de las formas que establece la Ley de Obras Públicas N° 4990 en su Art. 25º.

Cuando los términos contractuales prevean o la legislación determine la actualización monetaria del monto contractual, el monto de las garantías también deberá ser actualizado en forma de asegurar permanentemente un afianzamiento equivalente al CINCO POR CIENTO (5%) del mismo.

La actualización del monto de la garantía, en mas o en menos, será obligatoria para el Contratista cuando la diferencia entre el valor real de la misma y el que corresponda al monto contractual actualizado, supere el CINCO POR CIENTO (5%) y deberá realizarse con la emisión del primer certificado que arroje esa diferencia. En forma

similar se procederá en caso de modificaciones del monto contractual, en más o en menos, por adicionales o quitas de obra, trabajos no previstos, etc.

Las garantías no deberán estar limitadas en el tiempo, sino que deberán mantener su vigencia hasta que se haya aprobado la recepción definitiva o hasta que se hayan satisfecho las indemnizaciones por daños y perjuicios o cualquier otra deuda que tenga el Contratista con el Comitente o con terceros cuando, por causa de la misma, puedan accionar contra él o dar lugar a medidas de cualquier tipo que afecten la libre disponibilidad de las obras contractuales.

En caso que el Adjudicatario opte por integrar parte de la garantía de cumplimiento del contrato con la garantía de oferta, se requerirá una presentación formal en tal sentido ante el Comitente y la adecuación de la fecha de vencimiento a lo estipulado en el párrafo anterior.

Las eventuales afectaciones sobre esta garantía que el Comitente realice en virtud de lo dispuesto en este pliego, deberán ser repuestos por el Contratista en un plazo de no más de DIEZ (10) días hábiles, bajo apercibimiento de rescisión del contrato.

#### **ARTICULO 4.5: FORMALIZACION DEL CONTRATO**

Dentro de los DIEZ (10) días corridos, contados a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de la licitación, y efectuada la presentación de la documentación solicitada según Art. 4.2, 4.3 y 4.4, se procederá a la firma del contrato.

Toda la documentación, que integre el Contrato, deberá ser firmada por las partes en el acto de suscribirlo.

## 5.2. Especificaciones Técnicas



S A M E E P
SERVICIO DE AGUA Y MANTENIMIENTO EMPRESA DEL ESTADO PROVINCIAL
PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

## ÍNDICE

---

<b>1. TAREAS PRELIMINARES.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. MOVILIZACIÓN DE OBRA .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. LIMPIEZA DE OBRA Y REPLANTEO.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS TÉCNICOS .....</b>	<b>3</b>
<b>2. RUBRO "A": PROVISION DE AGUA TRATADA.....</b>	<b>4</b>
<i>ITEM 1: DERIVACIÓN.EMPALME AL ACUEDUCTO DEL NORTE .....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 1.1:VALVULA DE AIRE DE 80 MM.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 1.2.CAMARA DE DE DESAGUE PARA VALVULA.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 1.3:VALVULA SOSTENEDORA DE PRESIÓN DE 200 MM.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 2: EXCAVACIÓN CAÑERÍA DE DERIVACIÓN.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 3:CAÑO DE ACERO.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 3.1:ESTRUCTURA METALICA ,TIPO PASARELA PARA SOSTENER CAÑO SAE .....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 4: CAÑERÍA RECTA Y PIEZAS ESPECIALES-CAÑERIA DE CONDUCTO DE AGUA.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 4.1:CODO COLOCADO EN CAÑO DE DERIVACIÓN.....</i>	<i>7</i>
<i>ITEM 5: MICROMEDIDOR.....</i>	<i>7</i>
<b>3. RUBRO "B": CENTRO DE DISTRIBUCION .....</b>	<b>8</b>
<i>ITEM 6: CISTERNA-TANQUE AUSTRALIANO .....</i>	<i>8</i>
<i>Item 6.1:Bomba centrifuga Horizontal.....</i>	<i>8</i>
<i>ITEM 6.2:CAÑO ACERO DE 110MM.....</i>	<i>8</i>
<i>ITEM 7: TANQUE ELEVADO .....</i>	<i>12</i>
<i>ITEM 8: CAMARAS DE DESAGUE .....</i>	<i>12</i>
<i>ITEM 9: CAÑERIAS DE DESAGUE.....</i>	<i>12</i>
<b>4. RUBRO "C": RED DE AGUA -BARRIO PESCADOR .....</b>	<b>13</b>
<i>ITEM 10:EXCAVACIÓN EN ZANJA .....</i>	<i>13</i>
<i>ITEM 11:ROTURA Y REFACCION DE VEREDAS .....</i>	<i>19</i>
<i>ITEM 12: CAÑERÍA RECTA Y PIEZAS ESPECIALES DE 75 MM,110MM Y 200 MM.....</i>	<i>20</i>
<i>ITEM 13: VÁLVULAS ESCLUSAS DE 75MM, 110MM Y 200 MM.....</i>	<i>20</i>
<i>ITEM 14: HIDRANTES.....</i>	<i>26</i>
<i>ITEM 15: CONEXIONES DOMICILIARIAS .....</i>	<i>27</i>
<b>4.RUBRO "D": RED DE AGUA PUERTO ANTEQUERAS.....</b>	<b>31</b>
<i>Item 16: Excavación en Zanja.....</i>	<i>31</i>
<i>Item 17: Cañería Recta y Piezas Especiales de 200 mm.....</i>	<i>31</i>
<i>Item 18: Válvulas Esclusas de 110 mm.....</i>	<i>31</i>
<i>Item 19: Hidrantes.....</i>	<i>31</i>
<i>Item 20: Conexiones Domiciliarias.....</i>	<i>31</i>

**5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....31**

**DE APLICACIÓN GENERAL PARA TODOS LOS RUBROS**

<b>6. REQUISITOS PRELIMINARES .....</b>	<b>32</b>
<b>7. PRECAUCIONES A TENER CON LAS INFR. EXISTENTES .....</b>	<b>32</b>
<b>8. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS. LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....</b>	<b>32</b>
<b>9. ENERGÍA ELÉCTRICA.....</b>	<b>33</b>
<b>10. SEGURIDAD DEL RECINTO DE LAS OBRAS . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>11. TRANSPORTE, DEPOSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES... . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>12. MATERIALES QUE PUEDEN SUFRIR DETERIORO, . . . . .</b>	<b>34</b>
<b>13. MATERIALES RECHAZADOS. ....</b>	<b>35</b>
<b>14. TRABAJOS DEFECTUOSOS. ....</b>	<b>35</b>
<b>15. MATERIALES Y OBJETOS PROVENIENTES . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>16. MANTENIMIENTO DE AMOJONAMIENTO Y MARCACIONES.....</b>	<b>35</b>
<b>17. LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE TRABAJO. ....</b>	<b>36</b>
<b>18. OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS. ....</b>	<b>36</b>
<b>19. PUENTES, PLANCHADAS, PASARELAS. ....</b>	<b>36</b>
<b>20. CRUCE DE CALLES Y AVENIDAS PAVIMENTADAS . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>21. CRUCE DE CANALES A CIELO ABIERTO. ....</b>	<b>36</b>
<b>22. CRUCE DE CONDUCTOS DE REDES DE AGUA POTABLE.....</b>	<b>37</b>
<b>23. CRUCE DE CONDUCTOS CON REDES DE DESAGÜES CLOACALES.....</b>	<b>37</b>
<b>24. CRUCE DE CONDUCTOS DE DESAGÜES PLUVIALES.....</b>	<b>38</b>
<b>25. LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS Y CANALES EXISTENTES. ....</b>	<b>38</b>
<b>26. DESVÍOS DE CAMINOS.....</b>	<b>38</b>
<b>27. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES . . . . .</b>	<b>38</b>
<b>28. REPLANTEO DEFINITIVO. ....</b>	<b>39</b>
<b>29. PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES. ....</b>	<b>39</b>
<b>30 MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJO A EMPLEAR . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>31. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>32. ASIENTO DE CAÑERÍAS. RELLENO DE ZANJAS. ....</b>	<b>40</b>
<b>33. APUNTALAMIENTOS -DERRUMBES. ....</b>	<b>41</b>
<b>34. ENSAYOS DE LABORATORIO. ....</b>	<b>41</b>
<b>35. DOCUMENTACION CONFORME A OBRA.....</b>	<b>42</b>

<b>36. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA.....</b>	<b>42</b>
<b>37. RECEPCIÓN PROVISORIA.....</b>	<b>43</b>
<b>38. CONSERVACIÓN PERMANENTE DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA..</b>	<b>43</b>
<b>39. PLAZO DE GARANTÍA.....</b>	<b>43</b>
<b>40. RECEPCIÓN DEFINITIVA .....</b>	<b>43</b>
<b>41. RECEPCIÓN DEFINITIVA .....</b>	<b>43</b>

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. TAREAS PRELIMINARES**

#### **1.1. MOVILIZACIÓN DE OBRA**

La movilización de obra incluirá el movimiento de equipos y personal a la obra, el montaje del obrador, los carteles de obra.

Comprende a las siguientes provisiones y prestaciones:

Instalación del Obrador de la Obra de la primera etapa, que incluye la limpieza del terreno, comodidades para el personal de obra y de Inspección, y las construcciones e instalaciones provisorias para el almacenamiento de materiales, guarda de equipos, producción de hormigones, etc.

#### **Carteles de obra**

El Contratista deberá proveer y colocar en el emplazamiento que indique la inspección, dos carteles de 6,00 metros por 3,00 metros indicativos de las obras en ejecución. Dichos letreros deberán ser instalados dentro de los diez días posteriores a la fecha de comienzo de las obras.

Los carteles de obra serán construidos con armazón de madera forrado en chapa y sostenidos por una estructura resistente de hierro. A tal efecto el Contratista presentará los planos y memorias de cálculo correspondientes, para su aprobación previa por parte de la Inspección.

El texto del letrero a proveer y colocar, será el establecido comunicado oportunamente por el Contratante.

Se ubicarán donde la Inspección de Obra lo determine, cuidando que no introduzcan problemas de visibilidad en cruces vehiculares, y deberán ser retirados previos a la Recepción Definitiva, la que no se llevará a cabo sin este requisito cumplido.

Queda expresamente prohibida la colocación en cercos, estructuras y edificios de elementos de publicidad que no hayan sido autorizados debidamente por el Contratante.

Será por cuenta del Contratista el mantenimiento de los carteles durante la ejecución de la obra y hasta la recepción definitiva, debiendo mantenerlo en las condiciones originales.

## 1.2. LIMPIEZA DE OBRA Y REPLANTEO

### Definición

La limpieza de obra y replanteo incluirá la ejecución de la limpieza de los terrenos correspondientes al Centro de Distribución de acuerdo a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

## 1.3. DOCUMENTACIÓN Y ESTUDIOS TÉCNICOS

### Alcance

Comprende la elaboración del proyecto ejecutivo de la obra abarca los siguientes rubros:

- Topografía.
- Geotecnia.
- Hidráulica.
- Sanitaria.
- Mecánica.
- Electricidad.
- Comando y telecomunicaciones.
- Ambiente.
- Estructuras.

### *Topografía*

En todos los casos las nivelaciones se referirán al sistema IGN.

El Contratista trazará la planimetría del área o ajustará la planimetría existente a la realidad que surja del relevamiento. Para ello, deberá incorporar las nuevas calles, pasajes, caminos, rutas, que se hayan abierto o cerrado, el desalineamiento de ejes de calles y de línea municipal, obstáculos visibles en superficie y presumibles en el subsuelo, etc.

En la documentación que presente se indicarán todas las calles, caminos y rutas identificadas con sus nombres.

En áreas amanzanadas se determinará un (1) punto en cada cruce de los ejes de las calles, salvo especificación en contrario. En aquellos cruces en los cuales se produzca un desnivel mayor de 0,50 m entre cualquiera de las esquinas, se tomará además de la cota de la intersección de los ejes de calle, las cotas de vereda de las cuatro (4) esquinas.

De existir cambios de pendiente en la cuadra, se nivelarán los puntos intermedios en coincidencia con las transiciones. Cuando se detecten cambios bruscos de pendientes o singularidades que lo hagan conveniente se densificará la nivelación en el grado que permita una representación adecuada de lo existente.

Cuando la diferencia altimétrica entre las veredas de ambas manos de una misma cuadra sea igual o superior a 0,50 m, se nivelarán puntos intermedios sobre ambas veredas además de los puntos especificados precedentemente.

En todos los casos se medirá e indicará en los planos, la distancia entre los puntos nivelados, así como los ángulos de desvío de los ejes de calle.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Para todas las calles, avenidas, caminos y rutas del área amanazanada a relevar, se medirá el ancho entre las líneas municipales y entre éstas y la línea de cordón. Si los anchos difieren dentro del área, deberán indicarse preferentemente en todas las esquinas sobre la línea que une los vértices de las ochavas y en correspondencia con los puntos de cambio de pendiente, así como en los perfiles transversales que se tracen. Cuando no existan diferencias (todas las calles tienen el mismo ancho) se dibujará una única acotación y se aclarará en las Referencias del plano que todos los anchos son iguales.

Cuando se verifiquen dificultades para definir la línea municipal o el cordón de vereda, podrán considerarse los hechos existentes como límites del ancho de calzadas y veredas, respectivamente (alambrados, frente de viviendas).

Se relevarán y nivelarán todas las interferencias tales como cruce de vías férreas, de caminos, rutas, arroyos, canales, conductos pluviales o de otro tipo, cables telefónicos o eléctricos y todo otro obstáculo en superficie o enterrado que se encuentren sobre la calle, avenida, camino o ruta por donde transcurren las trazas de las conducciones, ya sea que intercepten a dichas trazas o limiten la libertad de instalación de las nuevas cañerías. El Contratista deberá dirigirse a las Empresas Prestatarias de los correspondientes Servicios a fin de obtener la documentación necesaria.

Para cada cruce de camino, ruta, arroyo, canal o conducto pluvial o de otro tipo, se nivelará un perfil coincidente con el plano de intersección según la traza a nivelar, presentándose la información como un corte dibujado a escala 1:50 ó 1:20, con longitudes y cotas altimétricas, que permita apreciar las características de la interferencia, las cotas altimétricas y las dimensiones transversales y longitudinales de las interferencias y definir las obras de cruce necesarias.

Se relevarán y ubicarán plan métricamente todas las bocas de registro, sumideros pluviales, canales, acequias, pasantes, sifones, alcantarillas y demás obras de arte existentes en el área de implantación de los nuevos conductos, referenciando adecuadamente su posición. El Contratista deberá indicar en las planimetrías que elaborará, mediante distintos rayados, los tipos de calzada (pavimento de hormigón, pavimento bituminoso, empedrado, etc); de la misma forma deberá indicar los tipos de vereda (de baldosas, de tierra, etc.).

Las nivelingaciones en áreas amanazadas se presentarán en escala 1:5.000, salvo que se indique otra en las especificaciones particulares. Las cotas de intersección de eje de calle se indicarán como texto a 45° en la esquina inferior izquierda en el interior de cada manzana.

En el área interna de los terrenos de SAMEEP, el Contratista deberá realizar la topografía con los mismos lineamientos indicados precedentemente.

### **Geotecnia**

El estudio geotécnico tiene como objetivo definir las características de los trabajos de excavación de zanjas para la instalación de cañerías, así como contar con datos que permitan determinar las condiciones de sustentación y el estado de cargas externas al que se encontrará sometido cada tramo. En este sentido también se aplicará idéntico criterio para los trabajos en terrenos donde se ubicará el centro de distribución.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Verificar las características físico-mecánicas de los suelos que resultarán activados a fin de determinar el sistema de cimentación más conveniente de las estructuras, ubicación de planos de apoyo, presiones admisibles, diagramas de empuje y recomendaciones especiales para el diseño y construcción del o los sistemas recomendados, verificándose además las características químicas de agresividad de los suelos y napas de agua con relación a los materiales a emplear bajo el nivel del terreno.

Las perforaciones, los estudios de laboratorio y los informes a realizar por especialistas acreditados en el rubro. Se informará clasificación universal, SPT, límites líquidos y plásticos, nivel de napa freática, cohesión y ángulo de fricción interna de cada material por cada metro de profundidad. Se recomendarán tensiones admisibles para la ejecución de los bloques de anclaje.

Los estudios en las obras civiles deberán llegar a un suelo suficientemente duro para poder fundar; e informarán los datos antes indicados y además las recomendaciones para realizar las respectivas fundaciones.

Por cada estructura deberá realizarse una perforación y en caso de las cisternas al menos dos.

***Hidráulica.***

Planos hidráulicos cubrirán como mínimo los siguientes aspectos:

- Planialtimétrico del Nexo Acueducto Nuevo – Cisterna.
- Planos de cámaras de válvulas, de desagües, válvulas de aire, etc.
- Planos de la estación de bombeo.
- Planos de la cisterna, que incluyen los detalles de la electromecánica.
- Plano de tanque elevado y sistema de cañerías.

***Sanitaria***

Se presentarán memorias y planos de detalles de la instalación.

En la cisterna se determinarán las pendientes de fondo y el sistema de desagües de la misma.

***Electromecánica***

Deberán presentarse las memorias de cálculo y planos de conjunto y detalle de las piezas especiales de acero, las especificaciones de detalle de bombas, válvulas, motores y todo elemento electromecánico que sea necesario utilizar en la obra.

***Electricidad***

En el área eléctrica se realizarán las memorias de cálculo, descriptivas y especificaciones necesarias para las instalaciones descriptas en el presente pliego. Se presentarán planos unifilares y funcionales de cada Instalación. Se presentarán los cálculos y planos de iluminación del predio a afectar.

***Ambiente***

Desde el punto de vista ambiental, se deberá verificar el Estudio de Impacto Ambiental realizado y el Plan de Gestión Ambiental de la obra.

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

### **Estructuras**

Desde el punto de vista estructural se deberán presentar las memorias de cálculo, planos de encofrado, de armaduras, de detalle y planillas de doblado de todas las estructuras a construir.

### **Condiciones**

El oferente deberá presentar en su oferta la consultora o consultores que realizarán el proyecto ejecutivo.

El proyecto ejecutivo será confeccionado en etapas en coordinación con el Plan de Trabajo a efectos de iniciar la obra dentro de los 30 (treinta) días a partir de la firma del Contrato.

El plazo máximo para la presentación del proyecto ejecutivo total es de 60 (sesenta) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato.

## **2. RUBRO “A”: PROVISION DE AGUA TRATADA**

### **-Item 1: Derivación**

Se realizará un empalme de la cañería del acueducto del Norte en la progresiva indicada en los planos mediante la inserción un accesorio Te de material F°D° y del mismo diámetro que el acueducto existente, con posterior reducción de cañería de 200 mm para la conducción de agua potable al Predio donde se emplazará el Centro de Distribucion.

### **-Ítem 1.1: Válvulas de aire 50 mm**

Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusa de F°D°, triple efecto antiariete, con junta elástica para PVC, vástago de acero inoxidable, cierre elástico, revestida con protección epoxi, incluyendo cámara de mampostería de ladrillos comunes con tapa de F°F° tipo brasero.

### **-Ítem 1.2: Cámara de desagüe**

Las especificaciones se detallan en el rubro “Centro de Distribución”.

### **-Ítem 1.3: Válvulas sostenedora de presión de 200 mm:**

Provisión, acarreo y colocación de válvula, Asiento de cierre de Acero inoxidable. Discos soporte membrana: Fundición dúctil., con junta elástica para PVC, cámara de mampostería de ladrillos comunes con tapa de F°F° tipo brasero.

### **-Ítem 2: Excavación Cañería de Derivación**

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de los materiales y la mano de obra para la ejecución de los trabajos de instalación de las cañerías y piezas especiales de acero bridadas y PVC , incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión, los anclajes, las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos, compactados, desparramo o transporte del material sobrante, pruebas hidráulicas y de funcionamiento, de acuerdo con los planos de proyecto y estas especificaciones.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Los tramos que se incluyen son: salidas de desborde y limpieza de tanque elevado, hasta canal en zona de vía pública. Se contempla además la colocación de válvulas esclusas con sus correspondientes cámaras para alojamiento y cámaras de limpieza, todo según planos respectivos.

Las cámaras de desagüe se construirán incluyendo la provisión y acarreo de todos los materiales, uso de equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo a lo indicado en planos del proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares y a las directivas impartidas por la Inspección para la ejecución de los siguientes trabajos.

Las especificaciones se detallan en el Item 5 “Centro de Distribución”.

***Item 3: Caño de acero***

Se realizará la provisión, acarreo y colocación de cañería donde la cañería del conducto PVC no puede ir enterrada. El caño de acero SAE 1020 200 mm ira al costado de los puentes sujetadas con bridas especiales y una pequeña pasarela para que en caso de algún desperfecto el operador tenga espacio para la reparación.

***ITEM 3.1:ESTRUCTURA METALICA ,TIPO PASARELA PARA SOSTENER CAÑO SAE.***

La colocación de la estructura se hará a los costados de los puentes que cruza el caño Sae de 200mm de diámetro. el largo de la misma en el primer tramo será de 110 mts y en el segundo tramo será de 608 mts. Consta de una pasarela metálica apoyada y atornillada sobre mensulas que la sostiene colocadas a 3,5 mts. dichas mensulas van abullonadas contra la estructura del puente.

El caño va apoyado sobre unos soportes de acero, que van colocados cada 4 mts. los mismos van abullonados a la estructura metálica.

***Item 4: Cañería Recta y Piezas Especiales***

Se realizará la provisión, acarreo y colocación de cañería recta de PVC de DN 200 mm c 6, con junta elástica, con aros de goma, que incluye piezas especiales, cortes, ejecución de juntas, empalmes con cañerías nuevas y existentes, asiento de arenilla y pruebas hidráulicas, especificadas en el **Item 5**.

***Item 4.1: Codo de 45 grados***

Colocado en el conducto de derivación de 200 mm, que va a el Barrio San Pedro Pescador. La cañería de PVC de DN 200 mm c 6, con junta elástica, con aros de goma, que incluye piezas especiales, cortes, ejecución de juntas, empalmes con cañerías nuevas y existentes, asiento de arenilla y pruebas hidráulicas.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

**Ítem 5: Macro medición**

En tramo de vinculación entre Red Distribuidora y Tanque elevado, se instalará un macro medidor Woltmann horizontal clase B, ø 150 mm, bridado, Qnominal= 150 m<sup>3</sup>/h, en un todo de acuerdo a lo que oportunamente especifique el Departamento Medidores de SAMEEP.

Se construirán cámaras para su alojamiento incluyendo la provisión y acarreo de todos los materiales, uso de equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo a lo indicado en planos del proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares y a las directivas impartidas por la Inspección para la ejecución de los siguientes trabajos.

El ítem incluye los siguientes trabajos:

- Excavación a pala manual y/o mecánica para la ejecución de la fosa de fundación de la cámara.
- Provisión y colocación de armaduras de acero ADN 420 en las distintas partes constitutivas de la estructura.
- Ejecución de mamposterías reforzadas de 0,15 mts. de espesor con refuerzos con hierro ø 6 mm, cada 4 hiladas.
- Revoque interior impermeable.
- Relleno y compactación de fundaciones: finalizada la cámara se procederá al relleno de los pozos de fundación.
- Provisión y colocación de marcos y tapas de acceso a la cámara.
- Todos aquellos trabajos que sin estar expresamente indicados en el presente Pliego sean necesarios para ejecución de la cámara.

**3. RUBRO “B”: CENTRO DE DISTRIBUCIÓN*****Item 6: Cisterna. Tanque Australiano***

En el terreno donde actualmente funciona las instalaciones de SAMEEP en dicha localidad, provisión, acarreo y colocación de una (1) cisterna tipo tanque australiano de 180.000 litros de capacidad, fabricada con placas prefabricadas de hormigón apta para almacenar agua potable, de 0,80 metros de alto y diámetro 17.3 metros, burlonería de 3/8, junta de membrana.

Cañería de subida: ø 4”

Cañería de para elevar al tanque: ø 4”

La cañería de desborde, en acero ø 3”, se conectará a una de PVC c 6 en el terreno, que derivará el eventual desborde al sistema de desagües.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

La cañería de limpieza, en acero ø 3”, se conectará a una de PVC c 6 en el terreno, que conducirá las aguas al sistema de desagües.

- FUNDACIÓN

Se construirá en hormigón armado conforme al cálculo estructural que determinará las dimensiones y características teniendo en cuenta la capacidad portante del terreno. Queda expresamente prohibido el mezclado manual de los componentes para la preparación del hormigón. contra-piso, 2 zunchos de refuerzo con hierro de 10mm.

Los tanques se arman sobre un terraplén, cuyo diámetro debe ser superior al correspondiente del tanque. El mismo debe construirse por capas compactadas de 20 cm de espesor, con suelos aptos y a la humedad óptima. El fondo de dicha cavidad debe estar aproximadamente nivelado. Luego se rellena la cavidad con arena sucia compactada y se nivela la superficie.

La instalación del tanque australiano será sobre una losa de hormigón reforzado con malla de acero, mayor al tamaño del tanque, sobresaliendo 0.60 metros en todo el perímetro. En la losa se deja una canaleta de 5×5 cm en donde se colocarán las paredes del tanque. Para el ensamblaje de las placas del tanque, se sellará en dicha canaleta opcionalmente con arena y Portland, o asfalto caliente con arena gruesa.

**Item 6.1:** BOMBEO-Bomba centrifuga horizontal.

Se requiere una bomba centrifuga horizontal para elevar el agua de la cisterna al tanque elevado a 20 metros con un caudal de 40m<sup>3</sup>/h y con Presión máxima de hasta 30 m.c.a  
Cañería Recta:

**Item 6.2:** Caño de DN 110 mm de acero que conecta el tanque elevado a la Bomba para impulsión.

**Ítem 7: Tanque Elevado**

En el terreno donde actualmente funciona las instalaciones de SAMEEP en dicha localidad, provisión, acarreo y colocación de una (1) torre tanque con cuba de 75.000 litros de capacidad, fabricada en resina poliéster y fibra de vidrio (P.R.F.V.), apta para almacenar agua potable, ensamblada a torre metálica de 4 parantes tubulares soldados en reticulado espacial y disco de apoyo, 15 metros de altura libre desde nivel de terreno natural a fondo de cuba, pintada con anti óxido y esmalte sintético, incluyendo además escalera de acceso, cañerías de subida, servicio y limpieza, baliza reglamentaria y pararrayos, instalación eléctrica de alimentación para sistema automático de arranque y parada, logotipo en vinilo adhesivo, base de hormigón

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

armado y todo otro trabajo y/o provisión para la completa terminación, según planos y especificaciones técnicas:

Se ejecutará la instalación de una torre tanque en el sitio indicado en planos, la cual estará destinada al almacenaje de agua potable.

#### A. Características Generales

El conjunto estará formado por una fundación de hormigón armado, torre metálica de elevación y cuba de resinas poliéster reforzada con fibra de vidrio (PRFV). El proyecto deberá ser único, previendo adecuadamente la integración de los elementos citados a fin de garantizar su correcto funcionamiento en forma conjunta. Se deberá valorar de modo especial el sistema de ensamble de la cuba a la estructura metálica de elevación evitando articulaciones y de ésta a la fundación atendiendo el mayor coeficiente de seguridad del Reglamento CIRSOC para el tipo de obra cuyo diseño y el de fundación, de corresponder, se ajustarán al reglamento INPRES – CIRSOC 103 NORMAS ARGENTINAS PARA CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES. Toda la documentación citada se presentará con certificación de profesional competente.

##### • CUBA

En su diseño se podrán adoptar las formas convencionales, es decir formas cilíndricas con casquetes toriesféricos o cualquier otra que proponga el Oferente con las limitaciones que impone la armonía del conjunto, respetando la relación máxima diámetro / altura: 1,5 aprox. En su fabricación se utilizarán resinas poliéster tipo isoftálicas de escasa o nula absorción de agua reforzadas con fibras de vidrio textil adoptando cualquiera de los sistemas conocidos: Spray-Up o de aspersión, Filament-Winding, Centrifugación, etc. Conforme al cálculo estructural y ensayos mecánicos del material previstos por el fabricante, los que deberán ser presentados por el Oferente, debidamente firmados por un Profesional competente.

La superficie interior tipo sanitario que impida la formación de hongos o presencia – permanencia de microorganismos. Exteriormente deberá ser liso y sellado para evitar su degradación por agentes atmosféricos, con recubrimiento de gel-coat con inhibidor de rayos ultravioletas incorporado. Se deberá acompañar Certificado de aptitud para contener agua potable, emitido por el INAL (Instituto Nacional de Alimentos) y por el Ministerio de Salud Pública.

Internamente deberá contar con:

- a) Una escalera interior construida en materiales resistentes a alteraciones químicas u orgánicas coincidentes con una boca de acceso diámetro 500 mm y tapa de cierre rápido y hermético.
- b) Cinco conexiones en el fondo del tanque con bridas construidas en el mismo material (PRFV) y se corresponden a impulsión – dos servicios – desborde – limpieza, las que serán útiles para aplicaciones de contra bridas de acero roscadas

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

para derivar caños también de acero, en diámetros indicados según planos y el siguiente detalle:

Cañería de subida: ø 4”

Cañería de servicio para red: ø 8”

Todo el juego de cañerías no deberá quedar suspendido del fondo de la cuba, sino que deberá preverse su fijación a la estructura.

La cañería de desborde, en acero ø 6”, se conectará a una de PVC c 6 en el terreno, que derivará el eventual desborde al sistema de desagües.

La cañería de limpieza, en acero ø 6”, se conectará a una de PVC c 6 en el terreno, que conducirá las aguas al sistema de desagües.

c) Sistema de ventilación consistente en un tubo de PRFV agujereado con malla de protección de acero inoxidable para impedir el ingreso de insectos con recubrimiento superior

d) Balizamiento aéreo: se instalarán dos balizas reglamentarias con tulipas color rubí fundido en la masa, con su correspondiente instalación eléctrica.

e) Automatización para arranque – parada de la bomba de llenado con su correspondiente instalación eléctrica.

f) Instalación de un pararrayos cuerpo bronce y cuatro puntas de acero con un barral de no menos de 2 mts. de altura sobre la cuba, conductor de cobre electrolítico de no menos de 50 mm<sup>2</sup> de sección, aisladores tipo carretel de porcelana vitrificada de paso central y soportes de planchuela de hierro cada dos metros evitando en la bajada ángulos agudos. Toma de tierra mediante el sistema de jabilina y protección mecánica con tubo de PVC de 2 mts. de altura.

g) Pasamanos superior protegiendo la boca de acceso, con dimensiones cómodas y altura suficiente construidos en caños de acero de diámetro no menor a 2” que posibilite un acceso seguro con amplitud de movimientos y coincida con la escalera de acceso exterior.

h) Cáncamos de izaje

### C. TORRE METÁLICA

Debido a su mayor resistencia estructural comparativa respecto de los demás perfiles, se calculará una estructura con parantes y diagonales de caño de acero en forma de reticulado espacial con soldadura a tope utilizándose materiales cuyas propiedades físicas mínimas se correspondan con las de la Norma ASTM A – 53 Grado A o equivalente.

Su apoyo a la base de hormigón se prevé mediante discos de apoyo y anclajes conforme al cálculo y podrá desmontarse para la eventualidad de su traslado a nuevo emplazamiento. Toda la estructura tendrá tratamiento para la eliminación de óxidos por medios mecánicos (cepillo, lija, arenado, granulado) o químicos (desengrasar con solvente y fosfatizado, se le agregará una protección de fondo catalizado) y se pintará con esmalte poliuretanito para exteriores u otro compuesto de excelente resistencia a

**PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -**

la intemperie. Contará con escalera exterior con protección guarda hombre cuyos primeros dos metros serán desmontables por razones de seguridad, rematando en el pasamanos superior descripto en el apartado g).

Serán de aplicación las Especificaciones Eléctricas y Electromecánicas citadas en el presente Pliego.

**• . FUNDACIÓN**

Serán convenientes aquellos modelos que ofrezcan mayor despeje del suelo elevando la estructura metálica a distancia no menor a 500 mm para evitar que sea afectada prematuramente por la humedad próxima del suelo. Se construirá en hormigón armado conforme al cálculo estructural que determinará las dimensiones y características teniendo la cuenta la capacidad portante del terreno. Queda expresamente prohibido el mezclado manual de los componentes para la preparación del hormigón.

Deberá respetarse todo lo expresado en las Especificaciones de Hormigón Armado contenidas en el RUBRO A – OBRA CIVIL del presente Pliego.

**• CARACTERÍSTICAS PARTICULARES**

Capacidad: 75 m<sup>3</sup> = 75.000 litros

Altura desde nivel de terreno a fondo de Cuba: 20 mts.

Cañerías:

Cañería de impulsión: acero ø 4”

Cañería de servicio para red: acero ø 8”

Cañería de desborde y limpieza: acero ø 6”

Logotipo: en letras color azul marino tamaño proporcional a las dimensiones de la cuba con la inscripción: S.A.M.E.E.P. dentro del logotipo de la empresa.

**• . NORMAS Y REGLAMENTOS**

En la fabricación de la cuba, deberán cumplirse las siguientes Normas:

- ASTM D4097, STANDARD SPECIFICATION FOR CONTACT-MOLDED GLAS-FIBER-REINFORCED THERMOSET RESIN CHEMICAL-RESISTANT TANKS.
- BS 4994, BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR VESSELS AND TANKS IN REINFORCED PLASTICS.
- NBS VOLUNTARY PRODUCT STANDARD PS-1569

El dimensionado de la estructura contemplará las cargas permanentes máximas y las sobrecargas producidas por el viento en situación topográfica expuesta o sismo. Se aplicarán las siguientes Normas:

- REGLAMENTO CIRSOC 102
- REGLAMENTO CIRSOC 102/1
- REGLAMENTO INPRES – CIRSOC 103
- REGLAMENTO CIRSOC 301
- REGLAMENTO CIRSOC 302

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

- REGLAMENTO CIRSOC 302/1

Asimismo, se incluirá alcantarilla de ingreso sobre desagüe pluvial externo en coincidencia con el acceso vehicular previsto.

Estas obras se ejecutarán de acuerdo a plano respectivo.

**- Item 8 y 9: Cámaras de Desagüe – Cañerías de Desagüe**

Este ítem comprende la provisión, el transporte y la colocación de los materiales y la mano de obra para la ejecución de los trabajos de instalación de las cañerías y piezas especiales de acero bridadas y PVC cloacal, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión, los anclajes, las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos, compactados, desparramo o transporte del material sobrante, pruebas hidráulicas y de funcionamiento, de acuerdo con los planos de proyecto y estas especificaciones.

Las cámaras de desagüe se construirán incluyendo la provisión y acarreo de todos los materiales, uso de equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución, de acuerdo a lo indicado en planos del proyecto, las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares y a las directivas impartidas por la Inspección para la ejecución de los siguientes trabajos.

**4. RUBRO “C”: RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.SAN PEDRO PESCADOR.**

**- Item 10: Excavación en Zanja**

**Alcance:**

El presente ítem alcanza todos los materiales y trabajos especificados en este numeral y aquellos que sin estar expresamente indicados sean necesarios para la correcta ejecución de las excavaciones de zanjas para la colocación de las cañerías a instalar, también su relleno y compactación, según se presenta en los planos respectivos del Proyecto.

**Especificaciones**

La excavación y relleno de zanjas para la instalación de tuberías comprende la ejecución de los siguientes trabajos: la realización de los sondeos previos para certificar la existencia y posición de instalaciones subterráneas en las áreas urbanas, suburbanas o rurales, la rotura y reconstrucción de pavimentos, cunetas, cordones y veredas cuando corresponda; la excavación del suelo en cualquier clase de terreno a las profundidades que indiquen los planos o establezca la Inspección; la colocación

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

de enmaderamientos, entibaciones, apuntalamientos y tablestacados que requiera la zanja para mantenerla estable; la eliminación de agua freática o de lluvia mediante depresiones, drenajes y bombeos o cualquier otro procedimiento que garantice el mantenimiento de la zanja libre de agua durante el tiempo necesario para la instalación de las tuberías y la aprobación de la prueba de la misma; el mantenimiento del libre escurrimiento superficial de las aguas de lluvia o de otro origen; el acondicionamiento o traslado a los lugares de acopio transitorio de los materiales excavados.

Incluye además la adopción de las medidas de seguridad para evitar accidentes a los operarios, al tránsito peatonal y vehicular y permitir el desarrollo seguro de las actividades en las áreas urbanas y del tránsito; la sobre excavación de 0,10 metros incluyendo el relleno con suelo arenoso en los fondos de la zanja cuando corresponda; el relleno a mano y mecanizado de la zanja con su compactación y riego y la carga, el transporte y descarga del material sobrante hasta una distancia máxima de 5000 metros, en los lugares que indique la Inspección, incluyendo su desparramo y conformación; la prestación de mano de obra, enseres, equipos, maquinarias u otros elementos de trabajo necesarios que requiera la correcta ejecución de los trabajos especificados.

### Trabajos Previos a la Excavación

El Contratista deberá realizar las gestiones necesarias ante los Organismos Públicos, las Empresas de Servicios Públicos y propiedades privadas para definir la posición de las diferentes instalaciones que puedan interferir con el tendido del sistema de distribución de agua potable.

Quedarán asimismo a su cargo las tareas de sondeo y relevamiento de datos requeridos para verificar la existencia de obstáculos y/o instalaciones ocultas en las zonas urbanas.

Será necesario también haber cumplido con los trabajos previos de replanteo y limpieza del terreno que se describen en este pliego de especificaciones.

Antes de iniciar la excavación el Contratista deberá proveer los materiales y la mano de obra necesarios para instalar puntos fijos que servirán de referencia altimétrica.

Los puntos fijos consistirán en mojones con tetones del tipo que oportunamente fije la Inspección, los cuales se instalarán a lo largo de la traza de las conducciones y a distancias no superiores a los 1000 metros entre ellos.

La leyenda y ubicación de los mojones serán indicadas en los planos del proyecto de detalle o por la Inspección. El Contratista deberá conservar las referencias altimétricas hasta la recepción provisoria de las obras.

Los trabajos descriptos en este numeral no recibirán pago directo alguno, debiendo el Contratista distribuir su costo en los distintos ítems de la Planilla de Cotización.

Antes de comenzar la excavación de zanjas de cada sector, el Contratista deberá contar con la autorización escrita de la Inspección y de las autoridades Municipales.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

No se permitirán la apertura de zanjas cuando previamente no se hayan acopiado los elementos de apuntalamiento, protección, señalización y demás materiales requeridos por la obra, como así también las tuberías, los equipos necesarios para las instalaciones y obras complementarias.

**Medios y Sistemas de Trabajo a Emplear en la Ejecución de las Excavaciones**

No se impondrán restricciones al Contratista en lo que respecta a medios y sistemas de trabajo a emplear para ejecutar las excavaciones, los cuales deberán ajustarse a las características del terreno, a la preservación de las obras existentes y propiedades privadas y a las demás circunstancias locales.

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

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

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

**Perfil Longitudinal de las Excavaciones**

El fondo de las excavaciones tendrá la profundidad necesaria para permitir la correcta instalación de las tuberías, de acuerdo con los planos respectivos del proyecto de detalle, o las que oportunamente fije la Inspección.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa mínima de 0,10 metros de espesor que sólo se recortará a mano en el momento de instalar las tuberías. Esta tarea podrá realizarse mecánicamente siempre y cuando el Contratista cuente con el equipo y la experiencia adecuados y tenga la autorización por escrito de la Inspección.

La Inspección se reserva el derecho de exigir la excavación manual si la excavación mecánica no es satisfactoria.

El Contratista deberá llenar y compactar a su exclusivo cargo, toda excavación hecha a mayor profundidad de la indicada, hasta alcanzar el nivel de asiento de las obras. En la ejecución de este relleno compactado se cuidará, en todos los casos, que el peso específico aparente seco del mismo sea superior al del terreno natural o en caso de inconveniencia se procederá al reemplazo del mismo por un suelo que cumpla con las características requeridas.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Antes de instalar los conductos, se procederá a la nivelación final de la zanja, trabajo que se ejecutará a mano y que se controlará mediante la nivelación geométrica del fondo.

En el caso de contar con asiento en suelo duro no emparejable, el mismo se sobre excavará en 0,10 metros de profundidad disponiéndose en su lugar una capa de arena o suelo seleccionado tamizado para el asiento de los conductos. Estos trabajos se consideran incluidos en el costo de excavación.

Cuando en el fondo de la zanja se encuentren suelos no aptos de bajo peso específico que requieran compactación, se realizará la compactación especial de los 0,20 metros superiores del suelo del fondo de la excavación y se completará hasta el nivel de fundación con suelo seleccionado.

El relleno con suelo seleccionado se realizará distribuyendo el material en capas horizontales de espesor suelto no mayor a 0,10 metros. En todos los casos las capas serán de espesor uniforme y cubrirán el ancho total de la zanja. Se compactarán manualmente, con pisones a explosión o neumáticos o vibradores.

Para comenzar a colocar una nueva capa, la anterior deberá ser aprobada por la Inspección.

La falta de cumplimiento de ello obligará al Contratista a retirar el terreno sobre la capa no aprobada, a su exclusiva cuenta.

La tolerancia en la cota de fondo de las zanjas para la colocación de tuberías, según el perfil longitudinal, no deberá ser superior a 2,00 centímetros en valor absoluto.

Por otra parte, las diferencias de pendientes en los tramos o elementos de tuberías no serán superiores en  $\pm 10\%$  de las pendientes previstas en el proyecto. Los controles de las cotas de fondo de la zanja se realizarán para puntos separados como máximo 25 metros entre sí.

### Anchos de Zanja

Independiente de los anchos de zanja que adopte el Contratista para la construcción de las mismas, los anchos de zanja para instalar los conductos que se le reconocerán son los que se indican en el cuadro adjunto.

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -
---

<b>CUADRO N° 1</b>	
<b>ANCHOS DE ZANJA A RECONOCER EN LAS EXCAVACIONES</b>	
<b>DIAMETRO DE LA CAÑERÍA</b>	<b>ANCHO DE LA ZANJA</b>
[mm]	[m]
Menos de 160	0,60
160	0,65
200	0,70
250	0,75
315	0,80
350	0,85
400	0,90
450	1,00

### **Restricciones en la Ejecución de Excavaciones de Zanja**

Se establece como máximo para cada frente de trabajo 500 metros lineales de excavación sin tubería colocada como límite de ejecución de zanjas.

No se autorizará la reiniciación diaria de la excavación de la zanja cuando se alcance el límite señalado. No obstante, dicho límite de distancia podrá ser modificado por la Inspección de común acuerdo con el Contratista.

### **Disposición de los Materiales Extraídos de las Excavaciones**

La tierra o materiales extraídos de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos se dispondrán sobre uno de los costados de la zanja. Cuando las excavaciones se realicen en áreas urbanas y no se disponga de espacios, los materiales excavados serán transportados y depositados en lugares provisорios, cercanos a las zonas de trabajo, los que deben ser autorizados por la Inspección.

Dichos depósitos se acondicionarán adecuadamente sobre una parte de la vereda, de modo de evitar inconvenientes al tránsito, al libre escurrimiento de las aguas superficiales y a terceros. Si el material extraído que deba ser utilizado en los rellenos no pudiera acondicionarse en los lugares autorizados por la Inspección, deberán ser transportados a depósitos provisорios.

Si se produjeran depósitos de materiales en lugares no autorizados por la Inspección, o deficientemente acondicionados y que puedan dar origen a inconvenientes al vecindario, al tránsito o al libre escurrimiento de las aguas, la Inspección fijará plazos para su retiro.

El material que no ha de emplearse en rellenos será retirado al tiempo de hacer las excavaciones y se transportará hasta los lugares de depósito definitivo que indique la

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Inspección; serán desparramados en forma prolífica de manera de obtener rellenos parejos, al sólo juicio de la Inspección.

El Contratista deberá obtener oportunamente los permisos municipales y abonar las tasas que pudieran corresponder para depositar provisoriamente los materiales excavados.

El transporte de los suelos a acopios transitorios y definitivos no recibirá pago directo alguno, y su costo se considerará incluido dentro del precio del ítem correspondiente a excavación y relleno de zanja de la Planilla de Cotización.

### **Eliminación del Agua de las Excavaciones**

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y cargo.

Para la defensa contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares y contenciones, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos y la provisión de materiales y planteles que al mismo fin se precisaren, se consideran incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

El Contratista, al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a las edificaciones e instalaciones próximas, de todos los cuales será único responsable.

### **Relleno y Compactación de la Zanja**

Una vez colocado el tubo, se procederá a llenarla hasta la tapada requerida para realizar la prueba hidráulica a "zanja rellena". Para poder iniciar estos trabajos el Contratista deberá solicitar la autorización escrita de la Inspección.

El material de relleno directamente en contacto con la tubería y hasta una altura de 0,20 metros por encima de su generatriz superior, debe estar constituido por tierra fina o arenosa que no contenga elementos de diámetro mayores de 3 mm.

Este relleno se efectuará con pala a mano o con una operación muy cuidadosa por medio de pala mecánica, de tal manera que las cargas de tierra a uno y otro lado estén siempre equilibradas y en capas sucesivas bien apisonadas para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

Las juntas quedarán al descubierto hasta la realización de las pruebas hidráulicas. Inmediatamente después que la Inspección preste su conformidad con las pruebas, se llenarán las juntas a mano, siguiendo las mismas prescripciones que los anteriores rellenos, hasta alcanzar una altura mínima de 0,40 metros a lo largo de toda la zanja por sobre la generatriz superior y exterior de las tuberías.

Salvo especificaciones en contrario, el relleno se efectuará en capas sucesivas de 0,20 metros de espesor, llenando perfectamente la base de asiento, los huecos y

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

laterales y compactándolos adecuadamente con el procedimiento aprobado por la Inspección.

El relleno de las excavaciones se realizará en general con la tierra proveniente de las mismas. Si fuere necesario transportar tierra de un lugar a otro de la obra para efectuar rellenos, este transporte será por cuenta del Contratista.

El relleno definitivo de las partes superiores de la excavación podrá realizarse mecánicamente, eliminados previamente todos los desperdicios vegetales, animales o de otra índole que contuviere.

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

El material a utilizar para el relleno tendrá las condiciones óptimas de humedad y desmenuzamiento que permita la correcta ejecución de los trabajos. Los materiales excedentes serán desparramados en forma prolíja.

Si luego de terminados los rellenos se produjeran asentamientos de los mismos la Inspección fijará al Contratista en cada caso un plazo para completarlos y, en caso de incumplimiento, la Inspección podrá suspender la certificación de los rellenos que estuvieran en condiciones de certificar hasta tanto se completen los mismos.

Para los rellenos sobre los cuales deba reconstruirse o reacondicionar pavimentos, el Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones municipales o de la Inspección de Vialidad Provincial vigentes, en cuanto a materiales, compactación, humedad y métodos de trabajo.

**- Item 11: Rotura y Reparación de Veredas**

**Alcance**

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

En todos los casos las reparaciones se efectuarán en forma tal que los solados, una vez terminado el trabajo, presenten una apariencia uniforme, similar a los existentes. Para ello los materiales de reposición deberán ser del mismo tipo y calidad de los removidos.

**Especificaciones**

En la reconstrucción se empleará el mismo tipo de material, color, calidad y diseño que el de la vereda primitiva. Las veredas de mosaicos se construirán sobre un contrapeso de 12 cm. de espesor de cascotes de ladrillos de las siguientes proporciones:

1 parte de cal hidráulica en polvo, 3 partes de arena gruesa, 5 partes de cascotes de ladrillos.

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Los mosaicos se asentarán con mortero P espolvoreando con cemento puro. Si la vereda no hubiera tenido pavimento, será por cuenta del Contratista el apisonamiento y recolocación de tepes si los hubiera. Los tipos especiales de vereda se reconstruirán en forma primitiva.

En caso de afectación de otros elementos como canteros, entradas vehiculares, cámaras, cañerías etc, el contratista deberá ejecutará a su costo, con provisión de todos los materiales y mano de obra necesaria para dejar en el estado que se encontraba inicialmente dichas obras.

Los reclamos que presentarán los propietarios con motivo de la refacción de las veredas deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista y en caso de no hacerlo así la Inspección adoptará las medidas que crea conveniente y los gastos que se origine, se deducirán de los certificados a liquidar.

**ESTE ITEM SE COMPLEMENTARÁ CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.**

**- Item 12: Cañería Recta y Piezas Especiales**

**Alcance:**

La provisión, acarreo y colocación de cañerías comprende:

-La provisión en obra de caños de los materiales indicados en este Pliego, incluyendo las juntas, aros de goma, bulones y todos los accesorios requeridos para su instalación.

El almacenamiento transitorio (estiba) de los caños en obrador y al costado de las zanjas hasta su instalación y el transporte en el ámbito de la obra.

-Provisión de materiales y mano de obra para la ejecución de pinturas de protección en los casos indicados.

-Reparación de instalaciones existentes removidas como consecuencias de los trabajos efectuados.

-Pruebas hidráulicas y de funcionamiento.

-La ejecución de empalmes, derivaciones, taponamiento de cañerías existentes, remoción de instalaciones y todas las obras accesorias necesarias para la materialización de la conexión de conducciones nuevas a otras existentes, cuyo costo se considera incluido dentro del precio de las cañerías correspondientes.

-La prestación de equipos, enseres, maquinarias u otros elementos de trabajo, las pérdidas de material e implementos que no puedan ser extraídos, las pasarelas, puentes y otras medidas de seguridad a adoptar, y todo otro trabajo o provisión necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.

**Especificaciones:**

**Material Constitutivo:**

CAÑOS DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC)

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Las cañerías a proveer estarán formadas por tubos de Poli cloruro de Vinilo (PVC), no plastificado, destinado al transporte de líquidos bajo presión, clase 6, para agua potable, junta elástica, las que responderán a las NORMAS IRAM Nº 13350, 13351 y 13352 y deberán contar con SELLO IRAM DE CONFORMIDAD CON NORMAS IRAM, o en su defecto CERTIFICACIÓN IRAM DE CONFORMIDAD POR LOTE, con aclaración de la norma IRAM correspondiente.

**PIEZAS ESPECIALES DE POLI CLORURO DE VINILO (PVC)**

Las piezas especiales de PVC serán del tipo inyectado de una sola pieza con juntas de goma deslizante. No se aceptarán piezas armadas y encoladas. Cumplirán, según correspondan, Normas IRAM 13.324 “Piezas de conexión de PVC para presión, medidas, métodos de ensayo y características”.

Todas las piezas especiales, de transición y de conexión para conducciones con presión serán como mínimo Clase 10.

Cada pieza especial estará claramente etiquetada para identificar su tamaño y clase de presión.

**Inspección**

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

Mientras dure la fabricación del caño, la Inspección tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones. Los costos que demandan las inspecciones precedentes deberán ser absorbidos por la Contratista.

**Marcado:**

Todos los caños suministrados en virtud de esta Especificación se marcarán en la forma exigida por las Normas correspondiente.

Todos los tubos deberán marcarse en forma indeleble, a intervalos máximos de 1 m. El marcado indicará, como mínimo, la siguiente información:

El nombre del fabricante y/o la marca registrada

Las medidas (diámetro nominal y espesor nominal de pared en milímetros).

El material y clase de material.

La presión nominal (PN), en MPa.

El espesor de la pared, en milímetros (opcional).

La identificación de la producción (lote/fecha).

Norma de referencia.

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Logotipo IRAM.

Piezas Especiales y Accesorios

Las piezas especiales y accesorios estarán hechos de conformidad con las Normas que rijan para cada caso y serán compatibles con el material seleccionado para la conducción. Las piezas especiales serán aptas para una presión mínima de trabajo de 10 kg. /cm<sup>2</sup>.

Transporte

Para el transporte de las tuberías se respetarán las indicaciones dadas por el fabricante, normas IRAM e ISO. La Contratista deberá cargar, transportar y descargar en zona de obra (depósito adecuado y protegido) los tubos que luego instalará para conformar el acueducto objeto de la presente.

Las cañerías deben mantenerse con sus elementos de packaging tanto como sea posible, esto es pallets, bundles, bolsas, etc. También se recomienda usar tapones provisорios en los extremos para prevenir el ingreso de suciedad o cuerpos extraños.

Manipulación

Los caños serán manipulados empleando dispositivos diseñados y construidos para evitar que se dañen los revestimientos o el caño. Se respetarán las indicaciones dadas por el fabricante y/o normas IRAM o ISO.

No se permitirá el uso de equipos que puedan dañar el revestimiento o la parte externa del caño.

Cuando se levantan con una grúa, deben usarse bandas anchas no metálicas o sogas, y para tramos mayores a 6 m, se debe tomar a la cañería o a los bundles de puntos separados desde los extremos a una distancia de un cuarto de la longitud total de la cañería.

Se tolera cierta curvatura en el medio de los tramos, cuando se carga o descarga la cañería, a causa de esta separación de puntos de sujeción.

No se deben usar cadenas o ganchos puntiagudos. Se deben tomar precauciones para no dañar a la cañería en el momento de la izada.

Se debe evitar el arrastrado tanto de los tramos rectos como de las bobinas.

La profundidad máxima de raspaduras en la superficie externa del caño no debe ser mayor al 10% de su espesor. Los caños y accesorios que muestren defectos en este sentido deberán ser retirados del frente de trabajo y además identificados claramente, como inapropiados.

Nunca se debe arrojar el material desde el camión o dejarlo caer por un plano inclinado.

Almacenaje

Los materiales se deberán inspeccionar en el momento de la entrega y el material defectuoso debe ser dejado de lado, y no ser ingresado a los depósitos.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Las pilas de caños deben estar sobre suelo plano y firme para soportar el peso de los mismos y el del equipamiento necesario para manipularlos. La altura de estas pilas debe ser mínima, y se debe procurar un espacio adecuado entre ellas para la maniobrabilidad de las máquinas de carga.

Cuando se apilen caños sueltos en forma piramidal, pueden aparecer deformaciones en las capas inferiores, especialmente con tiempo caluroso.

Los caños almacenados en pilas deberán contar con elementos de apoyo adecuados y se fijarán para evitar que rueden en forma accidental. Los caños no serán expuestos a la luz del sol.

En todo momento, tanto la cañería como los accesorios se deberán mantener alejados de fuentes de calor y de sustancias tales como gasolina, lubricantes, solventes u otros agentes químicos agresivos.

### Especificaciones Generales

Se controlará minuciosamente la recepción de los materiales en obra, rechazando todo aquel que presente desperfectos, el que deberá ser repuesto sin costo adicional alguno.

**Las piezas especiales necesarias para conformar el perfil plan altimétrico, serán provistas por la Contratista a su exclusivo costo.**

Se determinará como máximo en cada frente de trabajo 100 mts de colocación de tubería, sin tapar. Dicha distancia podrá ser modificada en aquellos casos en que las condiciones a juicio de la inspección así lo aconsejen.

En los lugares donde quede interrumpida la continuidad de las cañerías, cualquiera sea el plazo de la interrupción, se procederá al cierre de dichas cañerías mediante la instalación de tapones de los diámetros correspondientes.

Igual medida se adoptará para las interrupciones diarias de trabajo, a fin de evitar la introducción de animales y objetos.

Los cambios de dirección sin utilización de accesorios especiales, deberá efectuarse cumpliendo los radios de curvatura mínimo establecidos por el fabricante para cada diámetro.

Las tapadas mínimas de las cañerías serán las que se establecen en los planos del Proyecto, en su defecto en ningún caso será menor de 1,20 m.

La Inspección controlará la consistencia del suelo de fondo de zanja, la cota alcanzada y la uniformidad de la superficie, previo a la colocación del manto de arenilla de un espesor mínimo de 10 cm sobre el cual se apoyará la cañería.

No se admitirá en modo alguno la colocación de arena sobre superficies inconsistentes (barros).

Para el caso de fondo de zanja con suelos inconsistentes, se deberá cumplimentar lo establecido en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales vigentes en SAMEEP, en sus Artículos IV.23: “PERFIL LONGITUDINAL DE LAS

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

EXCAVACIONES”, y IV.26: “ASIENTO DE CAÑERIA – RELLENOS DE ZANJAS”.

El proponente aceptará la responsabilidad total del correcto funcionamiento de la cañería (tubería recta y piezas especiales), debiendo comprometerse a reemplazar toda la conducción que no soportará las pruebas hidráulicas y/o la presión hidráulica máxima de funcionamiento o la presión del terreno con el tránsito correspondiente.

#### Pruetas Hidráulicas

Las cañerías serán sometidas a las pruebas de presión interna a “zanja abierta” y a “zanja tapada”, por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección y que no será mayor a 300 m.

La presión de prueba adoptada será la que corresponda al material utilizado y a las normas de aplicación, En ningún caso será inferior a 1,50 x Máxima Presión Nominal de la tubería.

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

Algunos de los puntos a verificar son los siguientes:

- Los acoplamientos deberán estar montados correctamente.
- Los sistemas de contención (p. ej. Macizos de hormigón y otros anclajes) deberán estar colocados y adecuadamente curados.
- Las bridales deberán estar apretadas al par indicado en las instrucciones.
- Las válvulas y bombas deberán estar montadas.
- El relleno y la compactación cerca de las estructuras y tubos de cierre deben haberse llevado a cabo correctamente.

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

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

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

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba hidráulica a “zanja abierta” deberá bajarse la presión de la cañería, llenarse completamente la zanja y se procederá a efectuar la prueba a “zanja tapada”, durante la cual la presión de prueba se

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

mantendrá 30 minutos como mínimo. Las condiciones a observar son las mismas que las expuestas en el párrafo precedente.

Todo caño o junta que presente fallas o que acuse pérdidas (independientemente del volumen de éstas) durante cualquiera de las pruebas antedichas, será reemplazado o reparado según sea el caso por exclusiva cuenta del Contratista y de conformidad con la Inspección.

Los gastos que demande la provisión del agua necesaria para las pruebas y los gastos que insuma la repetición de las mismas, serán por cuenta del Contratista.

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

Se deja expresa constancia que en los tramos en que se efectúen las pruebas, deberán estar incluidas las válvulas de desagote y limpieza, válvulas de aire y vacío, válvulas mariposas y demás accesorios y piezas especiales, que se contemplan en el proyecto.

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

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

**\* Pruebas de funcionamiento:** En general cumplirán con las normas vigentes de SAMEEP, particularmente se considerarán aspectos importantes que tienen que ver con la calidad de la prueba de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento se repetirán las veces que sean necesarias, a fin de alcanzar el punto de mayor satisfacción en la ejecución de la obra.

- **Item 13: Válvulas Esclusas**

**Alcance:**

Comprende la provisión, el transporte y la colocación de las válvulas para la red de los tipos y diámetros indicados en los planos, incluyendo todos sus accesorios y piezas de conexión hasta su vinculación con los conductos, las sobre excavaciones que se requieran y los rellenos, compactados, desparramo y transporte del material sobrante, la ejecución de las cámaras de mampostería con su caja tipo brasero, todo de acuerdo con los planos respectivos.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

**Especificaciones:**

Las válvulas esclusas serán de Hierro dúctil, doble enchufe para PVC con aros de goma, vástago de acero inoxidable, cierre elástico, revestimiento EPOXI, PN 10/16.

Las características principales, de acuerdo a las presiones de trabajo, serán las siguientes:

- Cuerpo y Bonete: Hierro Dúctil GGG 50 según Norma DIN 1693
- Revestimiento: Epoxi aplicada electrostáticamente según Norma DIN 30677 (internamente y externamente)
- Eje: Acero Inoxidable DIN X 20 Cr 13
- Empaquetadura: Sellado superior, 4 juntas teóricas y un manguito inferior de EPDM. -
- Cojinete: Nylon 6.6 “AKULON” grado S 223 F
- Compuerta: Hierro Dúctil GGG 50 cubierto completamente con EPDM vulcanizado, con tuerca de latón CZ 132 según BS 2872.-
- Collar de Empuje: Latón CZ 132 según BS 2872
- Tornillos Embebidos: Acero Inoxidable A2, sellados con silicona. -
- Sello del Bonete: Goma de EPDM
- Conexión: doble enchufe para PVC con aros de goma.

Se construirán para su alojamiento cámaras de mampostería de ladrillos comunes en un todo de acuerdo a plano tipo que se adjunta.

**- Item 14: Hidrantes****Alcance:**

Comprende la provisión y montaje de los hidrantes, completos y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones. Incluye todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesaria para su instalación, aplicar los revestimientos epoxídicos, ajustar, y ensayar todos los accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos de proyecto y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras, las especificaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas y los Planos Tipo de proyecto.

Se deben conectar sobre las tuberías de DN 75 mm o superior, en vereda, cercanos a las esquinas y con una distancia máxima de 200 m entre ellos. Luego del ramal de

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

conexión debe preverse una válvula esclusa de cierre del mismo diámetro que el del hidrante.

Se construirán para su alojamiento cámaras de mampostería de ladrillos comunes en un todo de acuerdo a plano tipo que se adjunta.

### Especificación

Los hidrantes serán a resorte, de DN 75 mm de diámetro, de hierro fundido normalizados por ENOHSA (según normas ASTM B117 y ISO 1083,2531 e IRAM 13351). La fabricación y las pruebas de resistencia, estanqueidad y funcionamiento responderán a dichas normas.

#### *- Item 15: Conexiones Domiciliarias*

##### **Alcance:**

Comprende la provisión completa de materiales y mano de obra para la ejecución de conexiones domiciliarias de agua potable como así también la excavación y tapada, colocación de cañerías de PE, materiales y Llave Maestra con cámara y caja para medidor, cortes y juntas y todo lo necesario para la completa ejecución de conexiones domiciliarias, según estas Especificaciones Técnicas.

Las conexiones constarán de los siguientes elementos:

- Abrazadera de doble cuña o a abullonada (zincada) para PVC, DN del Conducto x  $\frac{1}{2}$ ".
- Férula de bronce  $\frac{1}{2}$ ".
- Caño de polietileno K10 de  $\frac{1}{2}$ ", longitud necesaria.
- Llave maestra de bronce de  $\frac{1}{2}$ " (con elementos de conexión).
- Medidores de caudal de agua Clase "B", de chorro único, diámetro nominal 15 mm, caudal nominal= 0,75 m<sup>3</sup>/h, caudal máximo = 1,50 m<sup>3</sup>/h, o Clase "C".
- Caja de alojamiento.

##### **Caja Plástica Unificada con Tapa y Loseta de Fondo.**

La caja ubicada en la vereda alojará la válvula de paso y el tramo de cañería que reserva el espacio para el medidor.

##### **Características:**

- Fabricación: por proceso de inyección.
- Dimensiones: 400 mm x 200 mm x 180 mm.
- Materiales: Resinas Sintéticas Reciclables que permitan su reutilización en un proceso productivo de idénticas características al de su fabricación.
- Caja y Tapa de Poliamida PA66, reforzada con 30% FV y agentes protectores UV.
- Loseta de fondo de PEAD (Polietileno de alta densidad), que cumpla la función de asiento de la caja, con encastres que impidan el deslizamiento entre loseta y caja.
- Color y terminación: el conjunto en color negro mate. Las superficies exteriores serán redondeadas, sin poros ni fibras expuestas. La tapa presentará cuadros y/o dibujo antideslizante de 20 mm de lado en sobre relieve, y 1 mm de altura, y el

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

logotipo y/o nombre de SAMEEP en bajorrelieve, 140 x 70 mm de tamaño aproximadamente.

- Cierre de la tapa: la tapa se asegura mediante traba por interferencia flexible (snap-on) siendo parte integrante de la tapa. El diseño de la tapa y del marco de la caja debe asegurar que no pueda acumularse suciedad que dificulte la maniobra de apertura o cierre de la tapa. La tapa deberá estar vinculada a la caja, a través de dos ejes que sean monolíticos al cuerpo de la caja, de manera que permita la apertura (a mas de 90°) de la tapa manteniendo el vinculo estrecho a la caja; admitiendo únicamente su extracción en posición a 90°.

**Ensayos:**

- Resistencia a la compresión: El conjunto tapa - caja - loseta será diseñado para soportar una carga vertical de 30 KN (3.000 Kg), aplicada al conjunto con una velocidad de 1 KN/seg a 5 KN/seg mediante placa de acero de 8 mm de espesor, mantenida durante 30 segundos sin presentar rotura ni fisuras en el conjunto caja y tapa; y la flecha no deberá exceder los 4 mm.
- Resistencia al impacto: El conjunto tapa - caja - loseta será diseñado para soportar una carga vertical de (4Kg) que se deja caer desde una altura de 1 m sobre la parte superior de la tapa, sin presentar rotura o fisuras.
- Resistencia a los agentes químicos: de acuerdo con lo establecido en la norma ISO 175.
- Resistencia a la energía radiante: determinada mediante ensayo de sweater-o-meter (Norma IRAM 1109) para un nivel de energía de 6.000 Kilos-Joule/cm<sup>2</sup>, con pérdida de propiedades (resistencia a la tracción, elongación) no superior el 10%.

**Normas a consultar:** el conjunto de caja, tapa y loseta de fondo deben cumplir las especificaciones establecidas en las normas:

- Norma Europea EN 124 – dispositivo de cubrimiento y de cierre para zona de circulación utilizada por peatones y vehículos.
- Norma ASTM D638 – Propiedades físicas del material constitutivo (Resistencia a la tracción y elongación).
- Norma ISO 175 – IRAM 1335 – Resistencia a los agentes químicos.
- Norma ISO 3127 - IRAM 1109 – Resistencia a la energía radiante.
- Norma IRAM 13340 – Resistencia al impacto.

**Colocación:**

- La caja debe permitir asegurar un mínimo de profundidad de la conexión y debe alojar la llave maestra, el medidor de agua y sus respectivos accesorios de conexión.
- El conjunto estará constituido por la caja propiamente dicha (una única pieza), la tapa y la loseta de fondo (base); pudiendo ser esta parte monolítica de la caja.
- Las dos paredes enfrentadas de la caja, donde pasara la cañería presentaran una abertura en forma de arco de medio punto.

**PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -**

- Las losetas presentaran orificios que permitirán el drenaje de agua y un relieve que permita el correcto calce de la base de la caja, evitando desplazamientos laterales de la misma.
- Los espesores de las partes componentes, serán los necesarios para soportar las condiciones de diseño y los requisitos solicitados.
- En el pozo que alojará el conjunto de loseta de fondo, caja y tapa se realizará de las mismas dimensiones que la loseta de fondo, de paredes verticales y una profundidad 10 cm mayor que la altura de la caja.
- Las paredes laterales del pozo deben liberarse de toda piedra o cascote que pudiera transmitir cargas puntuales a las paredes laterales de la caja.
- Sobre el fondo del pozo se colocará un manto de arena compactada de 10 cm de espesor, sobre el que se apoyará la loseta de fondo y luego se calzará la caja de modo que queda a nivel con el nivel de vereda terminada.
- El espacio circundante a la caja deberá rellenarse con mortero de cemento (5 cm de espesor), de modo que al compactarse no deformé el marco de la caja hacia adentro y posteriormente dificulte las maniobras de cierre y apertura de la misma.
- Concluidos los trabajos, se deberá tapar y compactar la excavación realizada y proceder a la reparación de la vereda, con el mismo material de solado existente.

### **Medidor de Uso Domiciliario**

#### **Descripción:**

- Medidores velocímetros de agua potable fría.
- Clase B – Caudal Nominal  $Q_n=0,75\text{m}^3/\text{h}$ .
- Chorro único.
- Tecnología cobre-vidrio.
- Diámetro nominal 15 - Rosca BSP G  $\frac{3}{4}$ " B.
- Con las siglas de la empresa SAMEEP inscripto en el cuadrante y en el cuerpo del medidor.
- Kit de relojería cobre-vidrio de reposición.
- Kit de conexión constituido por arandelas de goma, tuercas y racores de bronce cola pescado de  $\frac{1}{2}$ ".

#### **Características técnicas:**

- Caudal de arranque menor a  $Q_a= 8 \text{ l/h}$
- Pérdida de carga para  $Q_{máx}$ : menor a 1 bar
- Presión de servicio: desde 0,5 bar
- Presión máxima: no menor a 10 bar
- Sistema de registro:
- Expresado en  $\text{m}^3$
- Cantidad de dígitos: 9.999  $\text{m}^3$  sin retornar a cero
- Tambor de cifras saltantes para  $\text{m}^3$  y sus múltiplos.
- Menor indicación de volumen: 0,05 lts
- Demás características técnicas de la norma IRAM 2718(NM212).

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

**Características metrológicas:**

- Caudal nominal  $Q_n=0,75 \text{ m}^3/\text{h}$
- Prueba de errores máximos de acuerdo con Norma IRAM 2718(NM212) para los caudales:
  - $Q_{\max}= 1500 \text{ l/h} \quad E= \pm 2\%$
  - $Q_n= 750 \text{ l/h} \quad E= \pm 2\%$
  - $0,5.Q_n=375 \text{ l/h} \quad E= \pm 2\%$
  - $Q_t=60 \text{ l/h} \quad E= \pm 2\%$
  - $Q_{\min}=15 \text{ l/h} \quad E= \pm 5\%$

**Aprobación de las entregas:**

- Las entregas de los medidores deben ir acompañadas de la siguiente documentación: una nota de la empresa contratista indicando el nombre y ubicación de la obra de destino, la cantidad, marca y número de serie de los medidores entregados, y una copia del remito o factura de compra de los mismos.
- Los medidores deben ser entregados en el Depósito de la empresa SAMEEP con su correspondiente documentación, previo visado de los mismos por el Laboratorio de Medidores.
- El Laboratorio de Medidores realizará las pruebas pertinentes para la aprobación de la entrega, con el siguiente criterio:
  - Un 5% de los medidores de cada entrega, serán seleccionados por muestreo, y sometidos a la prueba de errores máximos para los caudales antes definidos, para determinar la curva característica del lote.
  - Se considerará aprobado el lote si dicha curva cumple con los errores límites establecidos, teniendo en cuenta la dispersión de los valores.
    - La fecha de aprobación de la entrega, para sus posteriores trámites, se considerará desde la fecha de emisión del informe del Laboratorio.
    - El Laboratorio de Medidores comunicará a las demás dependencias de la empresa de la aprobación de dichos medidores.
    - Una vez aprobado el lote de medidores por el Laboratorio deberán ser entregados al contratista para su instalación.
    - El Contratista no podrá instalar medidores que no pertenezcan a un lote aprobado

#### **4.RUBRO "D": RED DE AGUA PUERTO ANTEQUERAS**

**Item 16:** Las especificaciones se detallan en el Ítem 10. Para Cañería de 200 mm.

**Item 17: Especificado en el ítem 12.**

**Ítem 18: Válvula exclusa de 200 mm y 110 mm. Explicado en Item 13.**

**Item 19: Hidrantes para cañería de 200 mm y 110 mm.**

Comprende la provisión y montaje de los hidrantes, completos y funcionando, de acuerdo con las presentes especificaciones. Incluye todas las herramientas, suministros, materiales, equipo y mano de obra necesaria para su instalación, aplicar los revestimientos epoxídicos, ajustar, y ensayar todos los accesorios de acuerdo a los requerimientos del contrato. Cuando se instalen elementos enterrados, deberán tener dispositivo de acceso y maniobra.

Se colocarán en los lugares indicados en los planos de proyecto y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras, las especificaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas y los Planos Tipo de proyecto.

Se construirán para su alojamiento cámaras de mampostería de ladrillos comunes en un todo de acuerdo a plano tipo que se adjunta.

**Item 20: Conexiones domiciliarias**

*En el Item 15 se encuentra especificado los detalles.*

### **5. PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

#### **Alcance**

El contratista deberá elaborar un Plan de Gestión Ambiental (PGA), con fichas que permitan aplicarlo como una herramienta de gestión eficaz durante la etapa constructiva y de base de instrumentación para los ejecutores del proyecto, así como de control para los organismos estatales y para la comunidad en general.

Tanto el PGA como las Medidas de Mitigación (MIT) recomendadas, serán el sustento para la prevención y minimización de los impactos ambientales negativos del proyecto, que se toman como base obligatoria para el desarrollo de los trabajos, permitiendo ser complementadas o ajustadas en la medida que el avance del proyecto lo permita.

A continuación, se incluyen los Programas Ambientales a trabajar y las Medidas de Mitigación a implementar durante el proyecto, los cuales están desarrollados como Anexo del presente PETP:

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

**• Programas Ambientales**

1. Programa de Ordenamiento de la Circulación.
2. Programa de Manejo y Disposición de Residuos, Desechos y Efluentes Líquidos.
3. Programa de Movimiento de Suelo y Remoción de la Cobertura Vegetal.
4. Programa de Vigilancia y Monitoreo.
5. Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales.
6. Programa de Comunicación a la Comunidad.
7. Programa de Seguimiento de Seguridad e Higiene.
8. Programa de Seguimiento de las Medidas de Mitigación.
9. Programa de Control Ambiental de la Obra.

**• Medidas de Mitigación**

1. Control de Vehículos, Equipos y Maquinaria Pesada.
2. Control de Emisiones Gaseosas, Material Particulado, Ruidos y Vibraciones.
3. Control de la Correcta Gestión de los Residuos Tipo Sólido Urbano y Peligrosos.
4. Control de la Correcta Gestión de los Efluentes Líquidos.
5. Control de Remoción de Suelo y de Cobertura Vegetal.
6. Control de Transporte de Suelos, Excavaciones y Relleno.
7. Control del Acopio y Utilización de Materiales e Insumos.
8. Restauración de las Funciones Ecológicas, Forestación y Revegetación.
9. Control de Plan de Prevención de Emergencias y Contingencias Ambientales.
10. Control de Señalización de la Obra.
11. Realizar Cursos de Capacitación Antes de la Construcción.
12. Control de Notificaciones a los Pobladores de las Tareas a Realizar.
13. Desocupación y Abandono del Sistema de Abastecimiento de Agua Actual.
14. Control del Desempeño Ambiental de la Obra.

**Forma de medición y pago**

El Plan de Gestión Ambiental se cotizará en forma global. El costo de todos los servicios y tareas aquí especificadas se incluirán en los Gastos Generales de la Oferta.

## **DE APLICACIÓN GENERAL PARA TODOS LOS RUBROS**

### **6. REQUISITOS PRELIMINARES**

El CONTRATISTA presentará a la INSPECCIÓN antes de comenzar los trabajos, los equipos de seguridad para el tránsito vehicular y peatonal para su aprobación.

Dentro de los equipos requeridos precedentemente se deberá contar con balizas lumínicas, pasarelas de chapas dobladas con barandas metálicas, carteles indicadores, caños para conducción del caudal pluvial que pueda ser interferido por la excavación, elementos de seguridad en zanjas abiertas ubicadas en lugares de intenso tránsito peatonal, o no.

Así mismo, deberá contar con personal permanente de vigilancia, equipados convenientemente, para evitar la aproximación a la obra de personas ajenas a las mismas y de esta forma evitar accidentes.

La INSPECCIÓN aprobará antes del inicio de los trabajos, y durante la ejecución de los mismos, el equipo completo de seguridad y la vigilancia efectiva respectivamente, siendo la CONTRATISTA la única responsable de todo accidente o perjuicio a terceros, que se derive del incumplimiento de éstas condiciones establecidas.

### **7. PRECAUCIONES A TENER CON LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES**

#### **Instalaciones Eléctricas.**

El CONTRATISTA previo inicio de obras, deberá consultar con SECHEEP para informarse y documentarse sobre la existencia de posibles cables subterráneos en las trazas de las CAÑERÍAS, para evitar de ese modo riesgos inútiles que entorpezcan la ejecución de los trabajos.

Deberá presentar a la INSPECCIÓN DE OBRAS un informe sobre la ubicación de cables subterráneos con la fiscalización del organismo mencionado.

Asimismo en todos los lugares donde existan cables subterráneos no se permitirán excavaciones con maquinarias, solo podrán ser realizadas a mano, a fin de evitar riesgo alguno, si la INSPECCIÓN comprobase lo contrario la CONTRATISTA se hará pasible de una multa de 2% del FONDO DE GARANTÍA.- En los casos de existir en la cercanía de la excavación postes sostén de cables aéreos, deberá presentar a la INSPECCIÓN las obras preventivas para que los mismos no sufren consecuencias a causa de la obra de excavación, si se comprobase incumplimiento de lo antes mencionado LA CONTRATISTA se hará pasible de una multa del 2% del FONDO DE GARANTÍA.-

En caso de que por deficiencia del CONTRATISTA se ocasionara algún inconveniente en la red de suministro de energía eléctrica la misma deberá ser reparada en forma inmediata, corriendo con todos los gastos necesarios para su reparación incluyendo las indemnizaciones

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

que correspondiesen, en caso contrario será pasible de una multa del 5% del FONDO DE GARANTÍA. -

**Instalaciones Telefónicas.**

Se seguirá el mismo criterio explicado precedentemente, siendo el organismo intermedio la Filial RESISTENCIA de TELECOM. -

**Red de Distribución de Agua y Desagües Cloacales. -**

EL CONTRATISTA, deberá informarse y documentarse en S.A.M.E.E.P. y el MUNICIPIO sobre la ubicación de dichas redes en su intersección o cercanías de la cañería a construirse. -

Las conexiones domiciliarias tanto de agua como de cloaca si son dañadas al excavar, se deberán componer de inmediato para seguir cumpliendo el normal servicio. De no reponerse el servicio la CONTRATISTA se hará pasible de una multa del 5% del FONDO DE GARANTÍA, esto último también vale en caso de producir inconvenientes en las cañerías de distribución o colectoras. -

**Vialidad Nacional y Provincial.**

El CONTRATISTA deberá, previo inicio de la obra, informarse y documentarse sobre las condiciones que rigen para la ubicación de conductos dentro de las zonas de caminos en las respectivas jurisdicciones de Vialidad Nacional y Provincial. La INSPECCIÓN autorizará el inicio de obras una vez que la CONTRATISTA presente un informe fiscalizado por los organismos mencionados cumpliendo incluso con las obligaciones arancelarias que establezcan los mismos, gastos que serán incluidos en el presupuesto del Contrato.

En caso de que por deficiencia de la CONTRATISTA se ocasionaran inconvenientes en las infraestructuras existentes en los corredores viales, deberán ser solucionadas de inmediato corriendo con todos los gastos necesarios para su reparación, si así no lo hiciere se hará pasible de una multa del 5% del FONDO DE GARANTÍA, y deberá responder ante las Autoridades correspondientes de la indemnización que las mismas consideren.

**8. TRABAJOS COMPLEMENTARIOS. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.**

El Contratista está obligado a efectuar, sin derecho a remuneración extraordinaria alguna, todos aquellos trabajos que, aunque no se encontrasen especificados explícitamente, resulten necesarios para la terminación correcta de las obras y de acuerdo con los fines a que ellas se destinan.

Además, a la terminación de los trabajos el Contratista hará limpiar por su cuenta el lugar de las obras y sus alrededores, extrayendo todas las estructuras, restos de materiales, piedras, maderas, hierros, etc.,

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

o construcciones auxiliares, debiendo satisfacer las ordenes que en tal sentido le impondrá la Inspección.

## **9. ENERGÍA ELÉCTRICA.**

En el caso de que los proponentes prevean equipos de construcción accionados eléctricamente, antes de formular sus ofertas deberán practicar las averiguaciones del caso sobre la posibilidad de obtener energía eléctrica de la empresa servicios públicos ya que, si ello no resultara posible, deberán contar con equipos propios para su generación.

Aún en el caso de ser factible su obtención, el Contratista deberá prever los equipos necesarios para asegurar la continuidad de la provisión de energía eléctrica, siendo de su absoluta responsabilidad toda eventualidad que inicia en la ejecución de las obras, no pudiendo aducirse como causal de interrupción de las tareas o de prórrogas del plazo contractual los cortes de energía eléctrica, bajas de tensión, etc.

## **10. SEGURIDAD DEL RECINTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES SANITARIAS PARA EL PERSONAL OBRERO.**

El Contratista deberá mantener un servicio eficaz de seguridad en el recinto de las obras a su entero costo y durante las 24 horas del día. Deberá, además, prever instalaciones sanitarias mínimas necesarias y mantener esas instalaciones en perfecto estado de aseo, proveer agua en abundancia para las mismas y utilizar vigilancia adecuada.

## **11. TRANSPORTE, DEPOSITO Y CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES.**

Todos los gastos de transporte, depósito y conservación de los materiales a emplearse en las obras se consideran incluidos a los precios unitarios contratados.

Previa autorización Municipal o de Vialidad Provincial según corresponda, el Contratista podrá emplear la vía pública para depositar aquellos materiales que no sufren alteraciones por la intemperie, pero deberá adoptar las disposiciones necesarias para evitar accidentes, entorpecimientos al tráfico y al libre escurrimiento de las aguas y cualquier otro perjuicio.

La tramitación de permisos o autorizaciones para utilizar como depósito de materiales la vía pública o terrenos de propiedad fiscal, deberá efectuarla el Contratista y será por su cuenta el pago de arrendamiento si fuera el caso.

El transporte de los materiales se efectuará por medio de vehículos apropiados y el Contratista cuidará, a este respecto, el cumplimiento de las disposiciones y ordenanzas policiales municipales, provinciales o nacionales vigentes y será responsable de cualquier infracción, daño o perjuicio que, por tales motivos se originen.

**12. MATERIALES QUE PUEDEN SUFRIR DETERIORO, DISMINUCIÓN DE CONSISTENCIA O DURACIÓN O CAMBIAR EN SU ASPECTO.**

En ese aspecto el Contratista deberá construir locales a cubiertos de la lluvia, de los vientos, del sol, de las heladas, etc. y con la debida capacidad. El piso será apropiado al material acopiado.

Los locales para cales, cementos, maderas, yesos y análogos tendrán pisos de tablero aislados del terreno natural y techos a prueba de goteras o infiltraciones de agua.

**13. MATERIALES RECHAZADOS.**

Los materiales rechazados serán retirados de la obra por el Contratista dentro del plazo de 7 (siete) días.

Cuando el Contratista no cumpliese esta orden, la Inspección del lugar de depósito podrá retirar los materiales rechazados y serán por cuenta del Contratista los gastos que se originen. El Comitente no se responsabiliza por pérdidas, sustracciones u otros perjuicios que esta medida pudiera causar al Contratista. A pedido del mismo la Inspección podrá autorizar la corrección del material rechazado, si a su juicio, la naturaleza del mismo lo hiciera practicable.

**14. TRABAJOS DEFECTUOSOS.**

Todo trabajo defectuoso, ya sea por causa del material o de la mano de obra será, según lo disponga la Inspección, corregido o demolido y reconstruido por el Contratista a su costa dentro del plazo que se le fije. En caso de que no lo hiciere la Inspección ordenará su realización por cuenta de aquél. Los gastos que esto demande estarán a cargo del Contratista.

**15. MATERIALES Y OBJETOS PROVENIENTES DE EXCAVACIÓN, DEMOLICIÓN Y DESBOSQUE.**

El Contratista o su representante hará entrega inmediata a la Inspección de todo objeto de valor material, científico o arqueológico que hallare al ejecutar las obras.

Los materiales extraídos de descarte de cualquier infraestructura existente en la condición de estado en que se encuentre debe ser entregado en la Inspección quién determinará el destino de los mismos.

**16. MANTENIMIENTO DE AMOJONAMIENTO Y MARCACIONES.**

Cuando para la ejecución de las obras se requiera la recomendación de algún punto fijo, amojonamientos o marcaciones oficiales, el Contratista deberá comunicarlo a la Inspección con la antelación debida a efectos de que la misma tome las providencias correspondientes. Estará también a cargo del Contratista el mantenimiento de esas marcas o mojones y deberá

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

tomar las precauciones necesarias para que los mismos no sufran alteración alguna durante la construcción de las obras.

**17. LIMPIEZA FINAL DE LA ZONA DE TRABAJO.**

Una vez terminados los trabajos y antes de la recepción provisional el Contratista está obligado a retirar de la zona de trabajo y adyacencias todos los sobrantes y desechos de materiales cualquiera sea su especie, como así mismo a ejecutar el desarreglo y retiro de todas las construcciones provisionales utilizadas para la ejecución de los trabajos.

La Inspección exigirá el estricto cumplimiento de esta cláusula y no extenderá el acta de recepción provisional mientras en las obras terminadas, a su juicio, no se haya dado debido cumplimiento a la presente disposición.

Todos los gastos que demande el cumplimiento de las precedentes disposiciones serán por cuenta exclusiva del Contratista.

**18. OCUPACIÓN DE LOS TERRENOS.**

El Contratista será el único responsable de los daños y perjuicios emergentes de la ocupación temporaria en la propiedad privada hechos por el mismo en su obrador y campamento debiendo este cumplir en todo momento con las ordenanzas municipales y reglamentos policiales vigentes.

**19. PUENTES, PLANCHADAS, PASARELAS.**

Cuando con las obras se pase por delante de puertas cocheras de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres etc., se colocarán puentes o planchadas provisionales destinados a permitir el tránsito de vehículos y animales.

Para facilitar el tránsito de peatones en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 60 (sesenta) metros pasarelas provisionales de 1,20 m. de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos y barandas.

El costo de estos puentes, planchadas y pasarelas, se considerará incluido en los precios unitarios de las excavaciones.

**20. CRUCE DE CALLES Y AVENIDAS PAVIMENTADAS Y SIN PAVIMENTAR Y VÍAS FÉRREAS.**

Para la ejecución de estos trabajos el Contratista deberá elaborar los proyectos respectivos y someterlos a aprobación de los organismos competentes.

Correrán por cuenta del Contratista las tramitaciones legales que fuera necesario llevar a cabo ante las autoridades pertinentes con el fin de obtener los permisos y autorizaciones correspondientes para la iniciación de estos trabajos. Tanto los proyectos aprobados por los organismos de competencia como los permisos y autorizaciones respectivos deberán ser

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

presentados ante la Inspección, antes de dar comienzo a los trabajos a los que se refiere este artículo.

El Contratista deberá prever la forma de asegurar la continuidad del tráfico en todo momento y si fuera necesario construir pasos o desvíos provisorios.

Finalizado el cruce se restituirán las calles a sus estados originales.

El costo de estos trabajos y aranceles que correspondan se considerarán incluidos en el presupuesto del Contrato.

## **21. CRUCE DE CANALES A CIELO ABIERTO.**

Cuando las cañerías deban cruzar un canal a cielo abierto, cualquiera sea su naturaleza, el Contratista tomará las precauciones del caso para evitar que el agua que conduce el canal entorpezca la ejecución de los trabajos, tomando las providencias necesarias para permitir el paso del mismo caudal que conducía el canal mediante una sección equivalente.

## **22. CRUCE DE CONDUCTOS DE REDES DE AGUA POTABLE.**

Antes de iniciar la ejecución de estos trabajos el Contratista deberá someter a aprobación de los organismos competentes los proyectos elaborados de dichos cruces. De la misma manera quedará a cargo del Contratista las tramitaciones de permisos y autorizaciones necesarias para proceder con el inicio de los trabajos.

Los proyectos aprobados, así como los permisos y autorizaciones disponibles deberán ser presentados ante SAMEEP antes de comenzar la ejecución de los trabajos a los que se refiere este artículo.

El Contratista deberá prever la forma de asegurar en todo momento la continuidad del servicio de agua potable a la comunidad o en su defecto si fuera inevitable paralizar el suministro de agua a algún sector, la inspección de obras deberá realizar el control y la autorización correspondiente.

En caso de producirse alguna alteración en los conductos de agua potable, antes de dar por finalizado los trabajos de cruce deberán restituirse a sus estados originales en cuanto a su funcionamiento.

El costo de los trabajos y aranceles que correspondan quedarán incluidos en el presupuesto del contrato.

## **23. CRUCE DE CONDUCTOS CON REDES DE DESAGÜES CLOACALES.**

El Contratista deberá elaborar y someter a aprobación ante los organismos correspondientes con antelación a la iniciación de estos trabajos, los proyectos de dichos cruces y quedará a su

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

cargo y cuenta las tramitaciones de permiso y autorizaciones que fueran necesarias para dar comienzo con los trabajos.

Los proyectos aprobados, así como los permisos y autorizaciones disponibles deberán ser presentados ante SAMEEP antes de dar comienzo con la ejecución de los trabajos que menciona este artículo.

Será también responsabilidad del Contratista prever la forma de asegurar en todo momento la continuidad del servicio de desagües cloacales de la comunidad, si esto no fuera posible deberá coordinar con la inspección de obras a fin que el sector afectado sea restituido a las condiciones normales en el menor tiempo posible.

El costo de los trabajos mencionados como los aranceles correspondientes quedarán incluidos en el presupuesto del Contrato.

## **24. CRUCE DE CONDUCTOS DE DESAGÜES PLUVIALES**

El Contratista tendrá a su cargo la confección de los proyectos necesarios para ejecutar los cruces de conductos de desagües pluviales como así también la tarea de someterlas a aprobación ante los organismos competentes. Con antelación al inicio de los trabajos a los que se refiere este artículo el Contratista tramitará ante los entes correspondientes los permisos y autorizaciones necesarios.

Tanto los proyectos elaborados con las autorizaciones y permisos disponibles deberán ser presentados por el Contratista ante SAMEEP con anterioridad a la fecha de inicio de los trabajos. En todo momento el Contratista deberá asegurar el correcto y adecuado servicio de desagües pluviales debiendo, una vez terminados los trabajos, dejar en condiciones normales de funcionamiento del servicio mencionado. El costo de estos trabajos como los aranceles correspondientes se considerarán incluidos en el presupuesto del contrato.

## **25. LOCALIZACIÓN DE CONDUCTOS Y CANALES EXISTENTES.**

El Contratista deberá recabar de las Empresas prestatarias de Servicios Públicos Nacionales, Provinciales, Municipales para localizar los conductos y canales existentes. También estarán a cuenta y cargo del Contratista los cates que fueran necesarios realizar para obtener la localización de los conductos y canales existentes.

## **26. DESVÍOS DE CAMINOS**

El Contratista tomará las providencias necesarias para no interferir con sus tareas el tránsito de caminos principales o secundarios de la zona de los trabajos, tanto de vehículos como de peatones, construyendo en caso necesario los desvíos correspondientes, que señalizará convenientemente a fin de evitar accidentes. El costo de estos trabajos tanto de desvíos como de señalización se considerarán incluidos en el precio de la excavación.

## PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

La señalización precautoria para obstrucción del tránsito y para desvío del mismo se llevará a cabo con carteles indicadores cuyo modelo deberá ser aprobado por la inspección de las obras.

En el caso de que por razones de fuerza mayor o por necesidades propias de obra, el Contratista debiera interrumpir el tránsito de alguna arteria o desviar el tránsito hacia otras vías, correrán por su cuenta y cargo las tramitaciones que correspondan ante el municipio en cuya jurisdicción vaya a realizarse la interrupción y/o desvío del tránsito.

**27. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES - BOMBEOS Y DRENAJES:**

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista, adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concernientes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgos.

Para las defensas contra avenidas de aguas superficiales, se construirán ataguías, tajamares o terraplenes, si ello cabe, en la forma que proponga el Contratista y apruebe la Inspección.

Para la eliminación de las aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo necesario y ejecutará los drenajes que estime conveniente y si ello no bastara se ejecutará la depresión de las napas mediante procedimientos adecuados previa aprobación de la Inspección.

Queda entendido que el costo de todos estos trabajos, la provisión de materiales, equipos y planteles que al mismo fin se precisarán, se considerarán incluidos en los precios que se contraten para las excavaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda posibilidades de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de las cuales será único responsable.

**28. REPLANTEO DEFINITIVO:**

El replanteo definitivo de las obras a ejecutar se establecerá previa consulta con los planos e instalaciones existentes, con objeto de determinar la solución más conveniente y económica y que presente menor probabilidad de modificaciones ulteriores. La Contratista realizará los sondeos previos para determinar definitivamente la existencia de las instalaciones que indiquen los planos, u otras no anotadas; estos sondeos serán por cuenta del Contratista.

La Contratista efectuará los estudios de suelo que se requieran, fundamentalmente para el diseño de los anclajes y probabilidad de agresión a las cañerías.

**29. PERFIL LONGITUDINAL DE LAS EXCAVACIONES.**

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

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

El Contratista deberá llenar por su cuenta con hormigón mezcla "D", toda excavación hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable o no a imprevisión del Contratista.

Este relleno de hormigón deberá alcanzar el nivel de asiento de la obra de que se trate. En tal sentido lo precedente se ajustará a suelos inconsistentes.

No se alcanzará nunca de primera intención la cota definitiva del fondo de las excavaciones, sino que se dejará siempre una capa de 0, 10 m. de espesor que solo se recortará en el momento de asentar las obras correspondientes o instalar las cañerías.

### **30. MEDIOS Y SISTEMAS DE TRABAJO A EMPLEAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS EXCAVACIONES.**

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

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

La Inspección podrá exigir al Contratista, cuando así lo estime conveniente, la justificación del empleo del sistema o medio determinado de trabajo o la presentación de los cálculos de resistencia de los enmaderamientos, entibaciones y tablestacados a fin de tomar la intervención correspondiente, sin que ello exima al Contratista de su responsabilidad.

### **31. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO, ENMADERADOS, APUNTALAMIENTOS Y TABLESTACADOS METÁLICOS.**

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones que afectan el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas.

En el caso de emplearse enmaderamientos completos, o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos serán de sistema adecuado para asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Cualquiera que sea el tipo de obra de contención ejecutada, el costo de provisión, hinca y retiro de las tablestacas, de los apuntalamientos necesarios, de los materiales perdidos por no poder ser retirados y de las demás eventualidades inherentes se considerará incluido dentro de los precios unitarios contratados.

### **32. ASIENTO DE CAÑERÍAS. RELLENO DE ZANJAS.**

La cañería se asentará, en todos los casos, sobre un manto de arenilla de 0,10 mts. de espesor. La Inspección controlará la consistencia del suelo de fondo de zanja, la cota alcanzada y la uniformidad de la superficie, previo a la colocación del manto de arenilla.

No se admitirá en modo alguno la colocación de arena sobre superficies inconsistentes (barros).

El espacio necesario para las juntas entre caños será excavado a mano y rellenado luego en la misma forma.

El resto del relleno hasta el terreno natural se completará con el mismo suelo del lugar convenientemente desmenuzado y libre de elementos extraños al mismo, controlándose su compactación en capas no mayores a 20 cm. con la humedad óptima.

El relleno se ajustará a las especificaciones que el fabricante de la tubería determine en función del material adoptado para la misma.

Las tapadas mínimas de las cañerías serán las que se establecen en los planos del proyecto, en su defecto en ningún caso será menor de 1,20 mts.

Para las pruebas hidráulicas "a zanja abierta" se efectuará una media tapada, dejando descubiertas las juntas.

Para el caso de fondo de zanja en suelos inconsistentes, se deberá cumplimentar lo establecido para tales casos en las Especificaciones Técnicas Generales vigentes en SAMEEP.

### **33. APUNTALAMIENTOS -DERRUMBES.**

Cuando deban practicarse excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiera peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicio o producir derrumbes, el Contratista efectuará por su cuenta el apuntalamiento prolíjo y conveniente de la construcción cuya estabilidad puede peligrar.

Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repute imposible evitarlo, el Contratista procederá previa las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se occasionase daños a las propiedades

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – Bº SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

o a los vecinos, ocupantes, al público, etc., será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran, igualmente será por su cuenta la adopción de medidas tendientes a evitar que esos daños se occasionen, pues ellos deberán haber sido previstos al presentar su propuesta.

## 34. ENSAYOS DE LABORATORIO

### **Clasificación de los suelos.**

Se realizarán ensayos normalizados de límites líquidos, plásticos e índices de plasticidad a fin de clasificar los suelos de los distintos estratos.

### **Humedades Naturales.**

Se determinará el porcentaje de humedad de cada uno de los estratos para su correlación con los índices de consistencia.

### **Ensayos triaxiales.**

Se realizarán ensayos triaxiales sobre las muestras más representativas, obteniéndose los parámetros de corte necesarios para el cálculo de tensiones admisibles.

### **Ensayos de consolidación.**

Se realizarán ensayos de consolidación para el estudio de los asentamientos y la adecuación de las tensiones admisibles.

### **INFORME.**

El informe final deberá incluir todos los datos de campo y laboratorio, con recomendaciones en cuanto a tensiones admisibles, tipos de fundación y profundidades de implante.

## 35. DOCUMENTACION CONFORME A OBRA

Previo a la Recepción Provisoria, el Contratista deberá presentar la Documentación Conforme a Obra, que debe ser fiel reflejo de los trabajos realizados. Contendrá todas las modificaciones y cambios producidos durante la ejecución de la obra. Se presentarán los planos en los formatos y escalas indicados por la Dirección de Obra con sus correspondientes memorias descriptivas y de calculo que fueron previamente aceptadas por la Dirección de Obra, durante la realización de los trabajos. Esta documentación será a cargo del Contratista y tendrá indicada con claridad la inscripción “Conforme a Obra”. La documentación Conforme a Obra deberá cumplir las disposiciones enunciadas en el artículo 3.4. del Reglamento CIRSOC 201: “Documentación técnica final”.

La presentación de los planos conforme a obra deberá constar de un (1) juego en papel vegetal transparente y cinco (5) juegos de copias en papel blanco opaco, dibujados en AutoCAD Versión 2009, debiendo entregarse copias de los respectivos archivos en Discos Compactos. Una vez aprobados por la Inspección, los planos serán entregados al Comitente con anterioridad al Acta de Recepción Provisoria. Es decir que el tiempo que demanden las tareas inherentes a la confección de las mismas se considera incluido en el plazo contractual de las obras y por lo tanto el Comitente no suscribirá Acta de Recepción

PROVISION Y CENTRO DE DISTRIBUCION Y REDES DE AGUA POTABLE – B° SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS. -

Provisoria si el Contratista no hubiera entregado la totalidad de los planos conforme a obra previamente aprobado por la Inspección.

### **36. PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN PROVISORIA.**

Una vez terminadas las obras y antes de proceder a la Recepción Provisional de las mismas, se efectuarán las pruebas de funcionamiento; para ello el Contratista efectuará la prueba de todas las instalaciones para verificar si cumplen con las condiciones exigidas, debiendo el mismo suministrar todos los materiales, combustibles y demás elementos necesarios para tal fin.

Los gastos que demande la realización de estas pruebas serán incluidos en los Gastos Generales del Contrato.

### **37. RECEPCIÓN PROVISORIA.**

Una vez terminados los trabajos motivo de este Contrato, aprobadas por la Inspección las pruebas de funcionamiento y presentados los planos conforme el Contratista solicitará la Recepción Provisional, la que se realizará en un todo de acuerdo con lo estipulado en el Pliego Licitatorio.

### **38. CONSERVACIÓN PERMANENTE DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

El Contratista deberá reparar a satisfacción de la Inspección de las obras todas aquellas anormalidades detectadas durante este período y a su exclusiva cuenta y cargo, en la totalidad de las Obras y hasta la Recepción Definitiva de las mismas.

### **39. PLAZO DE GARANTÍA**

El Plazo de garantía se fija en un (1) año a partir de la Recepción Provisoria

### **40. RECEPCIÓN DEFINITIVA**

Se hará luego de transcurrido el plazo de garantía y siempre que en ese lapso la obra a ser recibida se comporte satisfactoriamente y reciba la aprobación de la Inspección de las obras.

Todos los materiales que en concepto de demolición, reemplazo o desuso son obtenido en cualquier fase de la obra serán entregados a la Inspección en su totalidad, labrándose Actas en las que se consignarán cantidad y estado cuando sea material recuperable o de descargo. El traslado de dichos elementos hasta los depósitos de SAMEEP correrá por cuenta exclusiva del Contratista.

### 5.3. Anexos. Planos



TRABAJO FINAL -CAPITULO 4						
ANALISIS DE PRECIOS						
SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
<b>CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS</b>						
<b>PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO</b>						
	DENOMINACION:	Empalme				
	Unidad:	Gl	Cantidad:	1,00		
ITEM 1	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					21.509,95
1,00	Derivación Te Cañería PVC J. Elástica50	UN.	1,00	19.830,00	19.830,00	
2,00	Varios	Gl	1,00	1.679,95	1.679,95	
b)	Mano de Obra					10.445,67
1,00	Oficial	hs	14,00	358,40	5.017,63	
2,00	Ayudante	hs	21,00	258,48	5.428,04	
c)	Equipos					945,00
1,00	Herramientas Menores - Cat. I	Hs.	21,00	45,00	945,00	
				SUBTOTAL 1 .....	32.900,62	

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
<b>CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS</b>						
<b>PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO</b>						
ITEM 1.1: Valvula de aire ø 80 MM-triple efecto	DENOMINACION:					
	Unidad:	Un.	Cantidad:	1,00		
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					33.814,96
1,00	Válvula de aire, fundición dúctil, ø 80 mm.....	u	1,00	29.726,09	29.726,09	
2,00	Caja Tipo Brasero de F°F°	Un.	1,00	1.513,00	1.513,00	
3,00	Arena Común	m3	0,25	606,70	151,68	
4,00	Cemento	Kg.	100,00	7,20	720,00	
5,00	Piedra Partida	m3	0,10	1.814,00	181,40	
6,00	Ladrillos Comunes	Un.	150,00	5,25	787,50	
7,00	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	756,48	735,30	
b)	Mano de Obra					5.689,71
1,00	Oficial	hs	6,50	358,40	2.329,60	
2,00	Ayudante	hs	13,00	258,47	3.360,11	
c)	Equipos					618,80
1,00	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	13,00	47,60	618,80	
				SUBTOTAL 1 .....	40.123,47	





TRABAJO FINAL-CAPITULO 4  
ANALISIS DE PRECIOS

SAMEEP

Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS

## PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ITEM 2		ENOMINACIÓN: Excavación en zanja				
		Unidad:	m3	Cantidad:	1,00	
IT	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales				\$	-
b)	Mano de Obra				\$	238,50
b).1	Oficial Especializado	Hs	0,16	\$ 358,40	\$ 57,34	
b).2	Oficial	Hs	0,17	\$ 305,38	\$ 51,91	
b).3	Ayudante	Hs	0,50	\$ 258,48	\$ 129,24	
c)	Equipos				\$	737,79
c).1	Camion Volcador 10tn	Hs.	0,16	\$ 1.955,20	\$ 312,83	
c).2	Retroexcabadora	Hs.	0,16	\$ 2.325,67	\$ 372,11	
c).3	Compactadora Manual	Hs.	0,16	\$ 189,71	\$ 30,35	
c).4	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	0,50	\$ 45,00	\$ 22,50	
SUBTOTAL 1 .....					\$	976,29

SAMEEP

Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS

## PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

Item 3: Ø 200 mm		DENOMINACION:	Caño de acero Sae		
		Unidad:	ml	Cantidad:	1,00
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
a)	Materiales				2.194,00
1,00	Caño de Acero sae Ø 200	m	1,05	1.970,00	2.068,50
2,00	Arenilla para Asiento de Caños	m3	0,07	420,00	29,40
3,00	Solución Lubricante	ltrs	0,01	110,00	1,10
4,00	Incidencia de Piezas Especiales y Anclajes	Gl.	1,00	95,00	95,00
b)	Mano de Obra				27,07
1,00	Oficial Especializado	hs	0,03	357,40	10,72
2,00	Oficial	hs	0,04	305,35	12,21
3,00	Ayudante	hs	0,02	258,47	4,14
c)					2.025,00
1,00					
2,00					
3,00	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	45,00	45,00	2.025,00
				SUBTOTAL 1 .....	4.246,07







TRABAJO FINAL-CAPITULO 4					
ANALISIS DE PRECIOS					
<b>SAMEEP</b>					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTE					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
ITEM: 6	DENOMINACION:	TANQUE AUSTRALIANO			
	Unidad:	GL	Cantidad:	1,00	
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	TOTAL
				UNITARIO	PARCIAL
1)a.	Tanque auts. Materiales				
1)b.	Nº Placas , ø 17,3 mts.	UN.	34,00	2.415,00	82.110,00 129.361,39
1)c.	Arena Común	m3	0,25	606,70	151,68
1)d.	Cemento	Kg.	100,00	7,20	720,00
1)e.	Piedra Partida	m3	0,10	1.814,00	181,40
1)f.	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	756,48	733,79
1)g.	Malla Sima 15 x15 cm.x 6 mm el	m2	1,00	233,55	233,55
1)h.	Hierro de Herrero Liso ø16	Kg.	10,00	65,30	653,00
b)	Estructura techo PRFV Subcon	UN.	1,00	44.577,98	44.577,98
c)	Mano de Obra				2.261,56
1,00	Oficial especializado	Hs.	1,00	358,40	358,40
2,00	Oficial	Hs.	2,00	305,38	610,76
3,00	Ayudante	Hs.	5,00	258,48	1.292,39
c)	EQUIPOS				2.111,00
1,00	Hormigonera	Hs.	1,00	78,90	78,90
2,00	Minicargadora con implementos	Hs.	1,00	1.562,10	1.562,10
3,00	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	10,00	47,00	470,00
	SUBTOTAL 1.....			133.733,95	
SAMEEP					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - Barrio S.P.P. y Ant.					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
6.1			DENOMINACION:	Bomba Horizontal	
			Unidad:	Gl	Cantidad: 2
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
a)	Materiales				189784
1	Bomba centrif.Horizonta nb 40-160/456 IQ= 40m3/h,H=30 m.c.a	UN.	2	74474	148948
2	Cámara de mampostería para alojamien	Gl.	1	3800	3800
3	Valvula de paso de 110 mm	UN.	2	10129	20258
4	Tablero electrico	UN.	1	3300	3300
5	valvula de retencion de 110 mm	UN.	1	13478	13478
b)	Mano de Obra				6578,32
1	Oficial	hs	8	305,35	2442,8
2	Ayudante	hs	16	258,47	4135,52
c)	Equipos				1440
1	Herramientas Menores - Cat. I	Hs.	32	45	1440
	SUBTOTAL 1.....			197802,32	

TRABAJO FINAL-CAPITULO 4

ANALISIS DE PRECIOS

SAMFFP

Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial

CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERA

## PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

SAMEEP

Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial

DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTE

## PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ITEM 7		DENOMINACION: Tanque elevado				
		Unidad:	GI	Cantidad:	1,00	
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 2.419.250,00
a).1	y altura útil a fondo de cuba de 15 m, de las siguientes características: Cuba de PRFV, Torre Metálica, Balizamiento, Mat elec, cables, sist.de PAT, y pararrayos p/EB5 800 KVA, etc., todo según pliego de especificaciones técnicas	Un.	1,00	\$ 1.285.250	\$ 1.285.250,00	
a).2	Tanque de 75000 litros	GI.	1,00	\$ 1.134.000	\$ 1.134.000,00	
b)	Mano de Obra					\$ 220.500,00
b).1	Oficial Especializado	hs	40,00	\$ 220.500,00	\$ 220.500,00	
c)	Equipos					\$ 312.000,00
c).1	Grua Movil p/ Carga Maxima 20tn	Hs.	8,00	\$ 39.000,00	\$ 312.000,00	
SUBTOTAL 1 .....						\$ 2.951.750,00



TRABAJO FINAL -CAPITULO 4  
ANALISIS DE PRECIOS

SAMEEP Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial																																																																																																					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS																																																																																																					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO																																																																																																					
ITEM 8.1		NOMINACION: Cámaras de Desagüe:																																																																																																			
		Unidad: N°		Cantidad: 1,00																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">PRECIOS</th></tr> <tr> <th>IT</th><th>DESCRIPCION</th><th>UN.</th><th>CANT.</th><th>UNITARIO</th><th>PARCIAL</th><th>TOTAL</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Materiales</td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 21.203,23</td><td></td></tr> <tr> <td>a).1</td><td>Hormigón para losa de Fondo y Tapa</td><td>m3</td><td>0,48</td><td>\$ 10.666,00</td><td>\$ 5.135,68</td><td></td></tr> <tr> <td>a).2</td><td>Mampostería Reforzada para Cámara</td><td>m3</td><td>0,97</td><td>\$ 12.534,00</td><td>\$ 12.183,05</td><td></td></tr> <tr> <td>a).3</td><td>Excavación Prof. Menor 1,20m</td><td>m3</td><td>2,36</td><td>\$ 756,48</td><td>\$ 1.787,18</td><td></td></tr> <tr> <td>a).4</td><td>Revoque Impermeable</td><td>m2</td><td>2,52</td><td>\$ 832,27</td><td>\$ 2.097,32</td><td></td></tr> <tr> <td>b)</td><td>Mano de Obra</td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 4.510,56</td><td></td></tr> <tr> <td>b).1</td><td>Oficial</td><td>hs</td><td>8,00</td><td>\$ 305,35</td><td>\$ 2.442,80</td><td></td></tr> <tr> <td>b).2</td><td>Ayudante</td><td>hs</td><td>8,00</td><td>\$ 258,47</td><td>\$ 2.067,76</td><td></td></tr> <tr> <td>c)</td><td>Equipos</td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 360,00</td><td></td></tr> <tr> <td>c).1</td><td>Herramientas Menores - Cat. III</td><td>Hs.</td><td>8,00</td><td>\$ 45,00</td><td>\$ 360,00</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4">SUBTOTAL 1.....</td><td>\$ 26.073,79</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							PRECIOS							IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	a)	Materiales				\$ 21.203,23		a).1	Hormigón para losa de Fondo y Tapa	m3	0,48	\$ 10.666,00	\$ 5.135,68		a).2	Mampostería Reforzada para Cámara	m3	0,97	\$ 12.534,00	\$ 12.183,05		a).3	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	2,36	\$ 756,48	\$ 1.787,18		a).4	Revoque Impermeable	m2	2,52	\$ 832,27	\$ 2.097,32		b)	Mano de Obra				\$ 4.510,56		b).1	Oficial	hs	8,00	\$ 305,35	\$ 2.442,80		b).2	Ayudante	hs	8,00	\$ 258,47	\$ 2.067,76		c)	Equipos				\$ 360,00		c).1	Herramientas Menores - Cat. III	Hs.	8,00	\$ 45,00	\$ 360,00		SUBTOTAL 1.....				\$ 26.073,79						
PRECIOS																																																																																																					
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL																																																																																															
a)	Materiales				\$ 21.203,23																																																																																																
a).1	Hormigón para losa de Fondo y Tapa	m3	0,48	\$ 10.666,00	\$ 5.135,68																																																																																																
a).2	Mampostería Reforzada para Cámara	m3	0,97	\$ 12.534,00	\$ 12.183,05																																																																																																
a).3	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	2,36	\$ 756,48	\$ 1.787,18																																																																																																
a).4	Revoque Impermeable	m2	2,52	\$ 832,27	\$ 2.097,32																																																																																																
b)	Mano de Obra				\$ 4.510,56																																																																																																
b).1	Oficial	hs	8,00	\$ 305,35	\$ 2.442,80																																																																																																
b).2	Ayudante	hs	8,00	\$ 258,47	\$ 2.067,76																																																																																																
c)	Equipos				\$ 360,00																																																																																																
c).1	Herramientas Menores - Cat. III	Hs.	8,00	\$ 45,00	\$ 360,00																																																																																																
SUBTOTAL 1.....				\$ 26.073,79																																																																																																	

SAMEEP Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial																																																																																																					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS																																																																																																					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO																																																																																																					
ITEM 9		DENOMINACION: Cañerías de Desagües																																																																																																			
		Unidad: GI		Cantidad: 1,00																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">PRECIOS</th></tr> <tr> <th>ITEM 9</th><th>DESCRIPCION</th><th>UN.</th><th>CANT.</th><th>UNITARIO</th><th>PARCIAL</th><th>TOTAL</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Materiales</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 42.039,96</td></tr> <tr> <td>a).1</td><td>Cañería de PVC Cloacal 200mm</td><td>c</td><td>28,00</td><td>\$ 660,00</td><td>\$ 18.480,00</td><td></td></tr> <tr> <td>a).2</td><td>valvula exclusa</td><td>Un.</td><td>1,00</td><td>\$ 8.852,72</td><td>\$ 8.852,72</td><td></td></tr> <tr> <td>a).3</td><td>Excavación para Cañería</td><td>m3</td><td>10,08</td><td>\$ 1.292,39</td><td>\$ 13.027,29</td><td></td></tr> <tr> <td>a).4</td><td>Varios</td><td>Gl.</td><td>1,00</td><td>\$ 1.679,95</td><td>\$ 1.679,95</td><td></td></tr> <tr> <td>b)</td><td>Mano de Obra</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 10.445,67</td></tr> <tr> <td>b).1</td><td>Oficial</td><td>hs</td><td>14,00</td><td>\$ 358,40</td><td>\$ 5.017,63</td><td></td></tr> <tr> <td>b).2</td><td>Ayudante</td><td>hs</td><td>21,00</td><td>\$ 258,48</td><td>\$ 5.428,04</td><td></td></tr> <tr> <td>c)</td><td>Equipos</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>\$ 945,00</td></tr> <tr> <td>c).1</td><td>Herramientas Menores - Cat. I</td><td>Hs.</td><td>21,00</td><td>\$ 45,00</td><td>\$ 945,00</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4">SUBTOTAL 1.....</td><td>\$ 53.430,63</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>							PRECIOS							ITEM 9	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL	a)	Materiales					\$ 42.039,96	a).1	Cañería de PVC Cloacal 200mm	c	28,00	\$ 660,00	\$ 18.480,00		a).2	valvula exclusa	Un.	1,00	\$ 8.852,72	\$ 8.852,72		a).3	Excavación para Cañería	m3	10,08	\$ 1.292,39	\$ 13.027,29		a).4	Varios	Gl.	1,00	\$ 1.679,95	\$ 1.679,95		b)	Mano de Obra					\$ 10.445,67	b).1	Oficial	hs	14,00	\$ 358,40	\$ 5.017,63		b).2	Ayudante	hs	21,00	\$ 258,48	\$ 5.428,04		c)	Equipos					\$ 945,00	c).1	Herramientas Menores - Cat. I	Hs.	21,00	\$ 45,00	\$ 945,00		SUBTOTAL 1.....				\$ 53.430,63						
PRECIOS																																																																																																					
ITEM 9	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL																																																																																															
a)	Materiales					\$ 42.039,96																																																																																															
a).1	Cañería de PVC Cloacal 200mm	c	28,00	\$ 660,00	\$ 18.480,00																																																																																																
a).2	valvula exclusa	Un.	1,00	\$ 8.852,72	\$ 8.852,72																																																																																																
a).3	Excavación para Cañería	m3	10,08	\$ 1.292,39	\$ 13.027,29																																																																																																
a).4	Varios	Gl.	1,00	\$ 1.679,95	\$ 1.679,95																																																																																																
b)	Mano de Obra					\$ 10.445,67																																																																																															
b).1	Oficial	hs	14,00	\$ 358,40	\$ 5.017,63																																																																																																
b).2	Ayudante	hs	21,00	\$ 258,48	\$ 5.428,04																																																																																																
c)	Equipos					\$ 945,00																																																																																															
c).1	Herramientas Menores - Cat. I	Hs.	21,00	\$ 45,00	\$ 945,00																																																																																																
SUBTOTAL 1.....				\$ 53.430,63																																																																																																	



TRABAJO FINAL-CAPITULO 4						
ANALISIS DE PRECIOS						
SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
10	DENOMINACIÓN:	Excavación en zanja				
	Unidad:	m3	Cantidad:	1		
IT	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					0
b)	Mano de Obra					238,50
1	Oficial Especializado	Hs	0,16	358,402	57,34432	
2	Oficial	Hs	0,17	305,382	51,91494	
3	Ayudante	Hs	0,5	258,478	129,239	
c)	Equipos					737,79
1	Camion Volcador 10t	Hs.	0,16	1955,1981	312,8317	
2	Retroexcabadora	Hs.	0,16	2325,6737	372,10779	
3	Compactadora Manu	Hs.	0,16	189,7147	30,354351	
4	Herramientas Menor	Hs.	0,5	45	22,5	
	SUBTOTAL 1 .....					976,29

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 11	DENOMINACIÓN: Rotura y Reparación de veredas					
	Unidad: m2 Cantidad: 1,00					
IT	DESCRIPCIÓN	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 666,45
a).1	Arena Común	m3	0,11	\$ 606,70	\$ 66,74	
a).2	Cemento	Kg.	11,75	\$ 7,20	\$ 84,60	
a).3	Cal Hidratada	kg.	16,20	\$ 5,26	\$ 85,21	
a).4	Mosaico Reglamentario para Vereda	m2	1,08	\$ 340,00	\$ 367,20	
a).5	Cascote de Ladrillo	m3	0,11	\$ 570,00	\$ 62,70	
b)	Mano de Obra					\$ 808,22
b).1	Oficial	hs	1,25	\$ 305,38	\$ 381,73	
b).2	Ayudante	hs	1,65	\$ 258,48	\$ 426,49	
c)	Equipos					\$ 74,25
c).1	Herramientas Menores - Cat. III	Hs.	1,65	\$ 45,00	\$ 74,25	
	SUBTOTAL 1 .....					\$ 1.548,92



TRABAJO FINAL-CAPITULO 4  
ANALISIS DE PRECIOS

SAMEEP Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
ENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUER						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
Item 12.1 : ø 75 mm	ENOMINACION: Cañería Recta y Piezas Especiales					
	Unidad:	ml	Cantidad:	1,00		
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
a)	Materiales			UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a).1	Cañería PVC Clase 6 J. Elástica ø75mm	ml.	1,05	\$ 118,56	\$ 124,49	\$ 249,99
a).2	Arenilla para Asiento de Caños	m3	0,07	\$ 420,00	\$ 29,40	
a).3	Solución Lubricante para PVC	ltrs	0,01	\$ 110,00	\$ 1,10	
a).4	Incidencia de Piezas Especiales y Anclajes	Gl.	1,00	\$ 95,00	\$ 95,00	
b)	Mano de Obra					\$ 64,29
b).1	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 357,40	\$ 10,72	
b).2	Oficial	hs	0,04	\$ 305,35	\$ 12,21	
b).3	Ayudante	hs	0,16	\$ 258,47	\$ 41,36	
c)	Equipos					\$ 86,24
c).1	Acoplado Tanque 10m3	Hs.	0,10	\$ 768,00	\$ 76,80	
c).2	Bomba Alta Presion y Accesarios	Hs.	0,04	\$ 56,00	\$ 2,24	
c).3	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	0,16	\$ 45,00	\$ 7,20	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 400,52		

SAMEEP Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
RO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUE						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 12.2: ø 110 MM	ENOMINACION: Cañería Recta y Piezas Especiales					
	Unidad:	ml	Cantidad:	1,00		
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
a)	Materiales			UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a).1	Cañería PVC Clase 6 J. Elástica ø110mm	ml.	1,05	\$ 249,66	\$ 262,14	\$ 385,96
a).2	Arenilla para Asiento de Caños	m3	0,07	\$ 395,94	\$ 27,72	
a).3	Solución Lubricante para PVC	ltrs	0,01	\$ 110,00	\$ 1,10	
a).4	Incidencia de Piezas Especiales y Anclajes	Gl.	1,00	\$ 95,00	\$ 95,00	
b)	Mano de Obra					\$ 64,32
b).1	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 358,40	\$ 10,75	
b).2	Oficial	hs	0,04	\$ 305,38	\$ 12,22	
b).3	Ayudante	hs	0,16	\$ 258,48	\$ 41,36	
c)	Equipos					\$ 86,25
c).1	Acoplado Tanque 10m3	Hs.	0,10	\$ 768,07	\$ 76,81	
c).2	Bomba Alta Presion y Accesarios	Hs.	0,04	\$ 56,00	\$ 2,24	
c).3	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	0,16	\$ 45,00	\$ 7,20	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 536,53		

Página 1

TRABAJO FINAL-CAPITULO 4					
ANALISIS DE PRECIOS					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
12.3	DENOMINACION:	Cañería y piezas especiales			
	Unidad:	GI	Cantidad:	1	
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
CAÑERIA RECTA:					UN : Mt.
ø 200 mm. clase 6 :					
				COSTOS	
	UN	CANT	UNIT	PARC	TOTAL
MATERIALES					
Caño PVC, clase 6, j.e. ø 200 mm.	m	1,05	785,46	824,733	
Arenilla para asiento de cañería...	m3	0,06	272,55	16,353	841,086
MANO DE OBRA					
Oficial especializado	Hs.	0,09	358,402	32,25618	
Ayudante	Hs.	0,18	258,478	46,52604	78,78222
EQUIPOS					
Tractor con acoplado tanque 6000	Hs.	0,1	1316,8	1316,8	131,68
					1051,548

SAMEEP					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
ITEM 13.1: ø 75 MM			ENOMINACION: Válvulas Esclusa		
			Unidad: Un. Cantidad: 1,00		
IT	DESCRIPCION		PRECIOS		
	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a) Materiales					\$ 13.910,34
a).1 Válvula Esclusa ø75mm Junta Elástica	Un.	1,00	\$ 10.129,47	\$ 10.129,47	
a).2 Caja Tipo Brasero de F°F°	Un.	1,00	\$ 1.205,00	\$ 1.205,00	
a).3 Arena Común	m3	0,25	\$ 606,70	\$ 151,68	
a).4 Cemento	Kg.	100,00	\$ 7,20	\$ 720,00	
a).5 Piedra Partida	m3	0,10	\$ 1.814,00	\$ 181,40	
a).6 Ladrillos Comunes	Un.	150,00	\$ 5,25	\$ 787,50	
a).7 Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	\$ 756,48	\$ 735,30	
b) Mano de Obra					\$ 4.376,79
b).1 Oficial	hs	5,00	\$ 358,40	\$ 1.792,01	
b).2 Ayudante	hs	10,00	\$ 258,48	\$ 2.584,78	
c) Equipos					\$ 450,00
c).1 Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	10,00	\$ 45,00	\$ 450,00	
SUBTOTAL 1 .....					\$ 18.737,13



TRABAJO FINAL-CAPITULO 4  
ANALISIS DE PRECIOS

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 13.2: ø 110 MM	DENOMINACION: Válvulas Esclusa					
	Unidad: Un. Cantidad: 1,00					
	PRECIOS					
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales				\$ 15.323,57	
a).1	Válvula Esclusa ø 110mm Junta Elástica	Un.	1,00	\$ 11.234,70	\$ 11.234,70	
a).2	Caja Tipo Brasero de F°F°	Un.	1,00	\$ 1.513,00	\$ 1.513,00	
a).3	Arena Común	m3	0,25	\$ 606,70	\$ 151,68	
a).4	Cemento	Kg.	100,00	\$ 7,20	\$ 720,00	
a).5	Piedra Partida	m3	0,10	\$ 1.814,00	\$ 181,40	
a).6	Ladrillos Comunes	Un.	150,00	\$ 5,25	\$ 787,50	
a).7	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	\$ 756,48	\$ 735,30	
b)	Mano de Obra				\$ 4.376,80	
b).1	Oficial	hs	5,00	\$ 358,40	\$ 1.792,00	
b).2	Ayudante	hs	10,00	\$ 258,48	\$ 2.584,80	
c)	Equipos				\$ 476,00	
c).1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	10,00	\$ 47,60	\$ 476,00	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 20.176,37		

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 13.3: ø 200 MM	ENOMINACION: Válvulas Esclusa					
	Unidad: Un. Cantidad: 1,00					
	PRECIOS					
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales				\$ 30.614,96	
a).1	Válvula esclusa, fundición dúctil, ø 200 mm.....	u	1,00	\$ 26.526,09	\$ 26.526,09	
a).2	Caja Tipo Brasero de F°F°	Un.	1,00	\$ 1.513,00	\$ 1.513,00	
a).3	Arena Común	m3	0,25	\$ 606,70	\$ 151,68	
a).4	Cemento	Kg.	100,00	\$ 7,20	\$ 720,00	
a).5	Piedra Partida	m3	0,10	\$ 1.814,00	\$ 181,40	
a).6	Ladrillos Comunes	Un.	150,00	\$ 5,25	\$ 787,50	
a).7	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	\$ 756,48	\$ 735,30	
b)	Mano de Obra				\$ 5.689,71	
b).1	Oficial	hs	6,50	\$ 358,40	\$ 2.329,60	
b).2	Ayudante	hs	13,00	\$ 258,47	\$ 3.360,11	
c)	Equipos				\$ 618,80	
c).1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	13,00	\$ 47,60	\$ 618,80	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 36.923,47		



TRABAJO FINAL -CAPITULO 4

ANALISIS DE PRECIOS

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 14	DENOMINACION: Hidrantes					
	Unidad:	Un.	Cantidad:	1,00		
			PRECIOS			
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 14.181,69
a).1	Hidrante de F°D°, ø 80 mm	Un.	1,00	\$ 8.896,72	\$ 8.896,72	
a).2	Marco y Tapa con cadena para Hidrante	Un.	1,00	\$ 2.709,00	\$ 2.709,00	
a).3	Arena Común	m3	0,25	\$ 606,70	\$ 151,68	
a).4	Cemento	Kg.	100,00	\$ 7,20	\$ 720,00	
a).5	Piedra Partida	m3	0,10	\$ 1.814,00	\$ 181,40	
a).6	Ladrillos Comunes	Un.	150,00	\$ 5,25	\$ 787,50	
a).7	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,97	\$ 756,58	\$ 735,40	
b)	Mano de Obra					\$ 5.689,71
b).1	Oficial	hs	6,50	\$ 358,40	\$ 2.329,60	
b).2	Ayudante	hs	13,00	\$ 258,47	\$ 3.360,11	
c)	Equipos					\$ 618,80
c).1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	13,00	\$ 47,60	\$ 618,80	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 20.490,20		

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
ISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 15	NOMINACION: Conexiones domiciliarias					
	Unidad:	Un.	Cantidad:	1,00		
					PRECIOS	
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 4.351,55
a).1	Caño Polipropileno K-10 ø12	ml.	10,00	\$ 17,90	\$ 179,00	
a).2	Abrazadera PVC Clase 10	Un.	1,00	\$ 168,79	\$ 168,79	
a).3	Férula de Bronce ø12" d Acople Cola de Pescado Bronce	Un.	1,00	\$ 432,95	\$ 432,95	
a).4	Llave Maestra Bronce ø12"	Un.	1,00	\$ 532,00	\$ 532,00	
a).5	Caja p/ Medidor Domiciliario PVC 400x200x180mm	Un.	1,00	\$ 818,18	\$ 818,18	
a).6	Excavación para Cañería	m3	1,92	\$ 756,58	\$ 1.452,63	
a).7	Medidor de Caudal Clase B	UN.	1,00	\$ 768,00	\$ 768,00	
b)	Mano de Obra					\$ 2.819,30
b).1	Oficial	hs	5,00	\$ 305,38	\$ 1.526,90	
b).2	Ayudante	hs	5,00	\$ 258,48	\$ 1.292,40	
c)	Equipos					\$ 238,00
c).1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	5,00	\$ 47,60	\$ 238,00	
SUBTOTAL 1 .....						\$ 7.408,85
d)	Gastos Generales			0,00%	de 1.....	\$ -
SUBTOTAL 2 .....						\$ 7.408,85
e)	Beneficios			0,00%	de 2.....	\$ -



TRABAJO FINAL-CAPITULO 4					
ANALISIS DE PRECIOS					
SAMEEP					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
	DENOMINACIÓN:	Excavación en zanja			
	Unidad:	m3	Cantidad:	1	
ITEM 16	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
			UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales				0
b)	Mano de Obra				238,49826
1	Oficial Especializado	Hs	0,16	358,402	57,34432
2	Oficial	Hs	0,17	305,382	51,91494
3	Ayudante	Hs	0,5	258,478	129,239
c)	Equipos				737,7938405
1	Camion Vol.	Hs.	0,16	1955,198112	312,8316979
2	Retroexcavadora	Hs.	0,16	2325,673695	372,1077912
3	Compactadora	Hs.	0,16	189,714696	30,35435136
4	Herramientas	Hs.	0,5	45	22,5
		SUBTOTAL 1 .....			976,29

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 17.1: ø 200 MM		DENOMINACION: Cañería Recta y Piezas Especiales				
			Unidad:	ml	Cantidad:	1,00
					PRECIOS	
	IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	UNITARIO	PARCIAL
a)	Materiales					\$ 949,14
a).1	Cañería PVC Clase 6 J. Elástica ø 200 mm	ml.	1,05	\$ 785,46	\$ 824,73	
a).2	Arenilla para Asiento de Caños	m3	0,07	\$ 420,00	\$ 29,40	
a).3	Solución Lubricante para PVC	ltrs	0,01	\$ 0,30	\$ 0,00	
a).4	Incidencia de Piezas Especiales y Anclajes	Gl.	1,00	\$ 95,00	\$ 95,00	
b)	Mano de Obra					\$ 64,32
b).1	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 358,40	\$ 10,75	
b).2	Oficial	hs	0,04	\$ 305,38	\$ 12,22	
b).3	Ayudante	hs	0,16	\$ 258,47	\$ 41,36	
					SUBTOTAL 1 .....	\$ 1.013,46



TRABAJO FINAL -CAPITULO 4						
ANALISIS DE PRECIOS						
SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 17.2: ø 110 MM	DENOMINACION:					
	Unidad:	ml	Cantidad:	1,00		
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 385,96
a).1	Cañería PVC Clase 6 J. Elástica ø110mm	ml.	1,05	\$ 249,66	\$ 262,14	
a).2	Arenilla para asiento	m3	0,07	\$ 395,94	\$ 27,72	
a).3	solución lubricante para PVC	ltrs	0,01	\$ 110,00	\$ 1,10	
a).4	Incidencia de Piezas Especiales y Anclajes	Gl.	1,00	\$ 95,00	\$ 95,00	
b)	Mano de Obra					\$ 64,32
b).1	Oficial Especializado	hs	0,03	\$ 358,40	\$ 10,75	
b).2	Oficial	hs	0,04	\$ 305,38	\$ 12,22	
b).3	Ayudante	hs	0,16	\$ 258,48	\$ 41,36	
c)	Equipos					\$ 86,25
c).1	Acoplado Tanque	Hs.	0,10	\$ 768,07	\$ 76,81	
c).2	Bomba Alta Presion y Ac	Hs.	0,04	\$ 56,00	\$ 2,24	
c).3	Herramientas Menores - I	Hs.	0,16	\$ 45,00	\$ 7,20	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 536,53		

SAMEEP						
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial						
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS						
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO						
ITEM 18.1: ø 110 MM						
ITEM 18.1: ø 110 MM	DENOMINACION:					
	Unidad:	Un.	Cantidad:	1		
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS		
				UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
a)	Materiales					\$ 15323,6
1	Válvula esclusa, fundición dúctil, u	u	1	11234,7	11234,7	
2	Caja Tipo Brasero de F°F°	Un.	1	1513	1513	
3	Arena Común	m3	0,25	606,7	151,7	
4	Cemento	Kg.	100	7,2	720	
5	Piedra Partida	m3	0,1	1814	181,4	
6	Ladrillos Comunes	Un.	150	5,25	787,5	
7	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,972	756,48	735,3	
b)	Mano de Obra					\$ 5689,71
1	Oficial	hs	6,5	358,4	2329,6	
2	Ayudante	hs	13	258,47	3360,11	
c)	Equipos					\$ 618,8
1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	13	47,6	618,8	
SUBTOTAL 1 .....				\$ 21632,1		



TRABAJO FINAL -CAPITULO 4					
ANALISIS DE PRECIOS					
SAMEEP					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>ITEM 19</b>	DENOMINACION:	Hidrantes			
	Unidad:	Un.	Cantidad:	1	
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
a)	Materiales				TOTAL
1	Hidrante de F°D°, ø 75 mm	Un.	1	8896,72	8896,72
2	Marco y Tapa con cadena para	Un.	1	2709	2709
3	Arena Común	m3	0,25	606,7	151,675
4	Cemento	Kg.	100	7,2	720
5	Piedra Partida	m3	0,1	1814	181,4
6	Ladrillos Comunes	Un.	150	5,25	787,5
7	Excavación Prof. Menor 1,20m	m3	0,972	756,58	735,39576
b)	Mano de Obra				5689,71
1	Oficial	hs	6,5	358,4	2329,6
2	Ayudante	hs	13	258,47	3360,11
c)	Equipos				618,8
1	Herramientas Menores - Cat. II	Hs.	13	47,6	618,8
			SUBTOTAL 1 .....		20490,20

SAMEEP					
Servicio de Agua y Mantenimiento Empresa del Estado Provincial					
CENTRO DE DISTRIBUCION Y RED DE AGUA POTABLE - SAN PEDRO PESCADOR Y PUERTO ANTEQUERAS					
PLANILLA DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO					
<b>20.1</b>	DENOMINACION:	Conexiones domiciliarias			
	Unidad:	Un.	Cantidad:		1
IT	DESCRIPCION	UN.	CANT.	PRECIOS	
				UNITARIO	PARCIAL
a)	Materiales				TOTAL
1	Caño Polipropileno ml.	ml.	10	17,9	179
2	Abrazadera PVC	Un.	1	168,79	168,79
3	Férula de Bronce	Un.	1	432,95	432,95
4	Llave Maestra Br.	Un.	1	532	532
5	Caja p/ Medidor	Un.	1	818,18	818,18
6	Excavación para	m3	1,92	756,58	1452,6336
7	Medidor de Caud.	UN.	1	768	768
b)	Mano de Obra				2819,3
1	Oficial	hs	5	305,38	1526,9
2	Ayudante	hs	5	258,48	1292,4
c)	Equipos				238
1	Herramientas Me	Hs.	5	47,6	238
			SUBTOTAL 1 .....		7408,85

