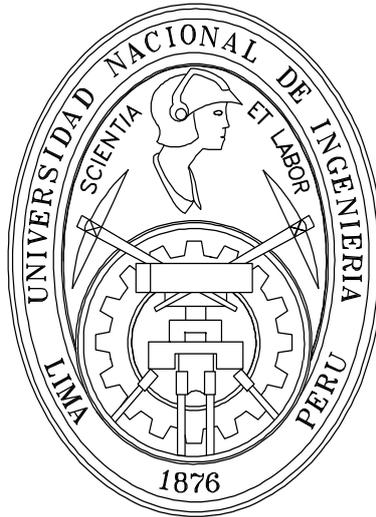


I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

PRESENTADO POR:

JAIRO IVAN ALEGRÍA MORI

LIMA, PERÚ

2013

DEDICATORIA

A mis amados madre, padre y hermanas quienes son fuente y estímulo de mi constante esfuerzo por mejorar cada día más.

AGRADECIMIENTO

Al **Ing. Jorge Olivares**, asesor del presente Informe, por su valiosa orientación para su desarrollo y por su total apoyo para la obtención de mi Título y ser ejemplo de mi especialidad.

IV

RESUMEN

La presente tesis desarrolla la solución al problema del saneamiento básico que atraviesa la ciudad de Bagua Grande, para lo cual el Gobierno Regional como el Gobierno Local dieron inicio al perfil del presente proyecto (código SNIP 5545) el cual fue aprobado el 20 de octubre del 2003. Considerando que el monto de inversión superó los S/. 10'000,000, desarrollaron el Estudio de Factibilidad que fue aprobado el 10 de julio del 2006 y finalmente el 20 de octubre del 2006 la Dirección General de Programación Multianual otorgó la viabilidad del mismo.

Los aspectos generales desarrollados en el Primer Capítulo, concentra algunos aspectos vinculados con el proyecto, se determina la población beneficiada, se realiza el diagnóstico de la situación actual del sistema y se establecen los objetivos del proyecto.

El Segundo Capítulo se procede a desarrollar un análisis de alternativas basado sobre la propuesta indicada en el Estudio de Factibilidad.

El Tercer Capítulo denominado Estudio de Población y Demanda, se determina cuantitativamente la demanda y la oferta de los servicios que brindará el proyecto.

El Cuarto Capítulo denominado Descripción Técnica del Sistema Proyectado, se mencionan los componentes desarrollados. Para el sistema de agua potable se cuenta con los siguientes componentes: captación, línea de conducción de agua cruda, cámaras reductoras de presión, planta de tratamiento de agua, cámara de contacto de cloro, cisterna, , estación de bombeo, línea de impulsión, reservorios, línea de conducción de agua potable, válvulas reductoras de presión, cámaras repartidoras de caudal y redes de agua potable.

En el Quinto Capítulo se presentan los Costos y Presupuestos a fin de brindar información sobre los costos que involucra la construcción de los diferentes componentes mencionados en el capítulo precedente.

En el Sexto Capítulo se presentan las Conclusiones, Recomendaciones y Bibliografía, siendo la principal conclusión la mejora de las condiciones de vida de la población de la ciudad de Bagua Grande; de la misma forma se adjunta los Anexos de los diversos cálculos realizados en el diseño de los diferentes componentes.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 ANTECEDENTES	2
1.2 NOMBRE DEL PROYECTO	3
1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO	3
1.4 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO	3
1.5 HABILITACIONES BENEFICIADAS	4
1.6 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
1.6.1 Características Demográficas, Sociales y Económicas de la Población	5
1.6.1.1 Población Afectada	5
1.6.1.2 Características Socioeconómicas y Culturales de la Población Afectada	8
1.6.1.3 Accesibilidad y Medios de Transporte	9
1.6.1.4 Servicios Públicos	10
1.6.2 Situación de los Servicios	12
1.6.2.1 Cobertura de los Servicios de Agua	12
1.6.2.2 Niveles de Consumo de Agua	13
1.6.2.3 Continuidad del Servicio de Agua	22
1.6.3 Diagnóstico de los Sistemas Existentes	23
1.6.3.1 Sistema de Agua Potable	23
1.7 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN	39
1.7.1 Situación de la Gestión Operacional	39
1.7.1.1 Recursos Humanos en el Sistema Operativo	39
1.7.1.2 Medición del Agua Potable	39
1.7.1.3 Mantenimientos de Equipos/Instalaciones de Producción	40
1.7.1.4 Mantenimientos de Redes de Agua	40
1.7.2 Situación de la Gestión Comercial	40
1.7.2.1 Recursos Humanos	40
1.7.2.2 Conexiones Totales, Activas e Inactivas	40
1.7.2.3 Tarifas y Volumen de Agua Asignado	41
1.7.2.4 Facturación, Cobranzas y Morosidad	42
1.7.2.5 Pérdidas de Agua	43

VI

1.7.3	Situación Financiera del Servicio.....	43
1.7.3.1	Ingresos por la Prestación de Servicios.....	43
1.7.3.2	Costos de Administración, Operación y Mantenimiento	44
1.8	ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS	45
1.8.1	Objetivo Central	45
1.8.2	Medios (Objetivos Específicos).....	45
1.8.3	Fines Directos e Indirectos	45
1.8.4	Fin Último	46

CAPITULO II: ANALISIS DE ALTERNATIVAS

2.1	ANALISIS DE MEDIOS FUNDAMENTALES.....	48
2.2	ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA CENTRAL	48
2.2.1	Alternativa de Solución del Sistema de Agua Potable	49
2.2.2	Educación Sanitaria	50

CAPITULO III: ESTUDIO DE POBLACION Y DEMANDA

3.1	POBLACIÓN	51
3.2	TAZA DE CRECIMIENTO Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	51
3.3	PARÁMETROS DE DISEÑO.....	54
3.3.1	Consumo de Agua	54
3.3.2	Conexiones Domiciliarias de Agua	58
3.3.3	Proyecciones de Coberturas de los Servicios	58
3.3.4	Coeficientes de Variación de Consumo.....	60
3.3.5	Periodo de Diseño	61
3.4	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	61
3.4.1	Horizonte del Proyecto.....	61
3.4.2	Demanda y Caudales de Diseño	61

CAPITULO IV: DESCRIPCION TECNICA DEL SISTEMA PROYECTADO

4.1	SISTEMA DE AGUA POTABLE	67
4.1.1	Mejoramiento de Cámara de Carga en Captación	67
4.1.2	Rehabilitación de Línea de Conducción Existente	67
4.1.3	Mejoramiento y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.....	70
4.1.3.1	Mejoramiento y Ampliación de Planta de Tratamiento de Filtración Rápida	71
4.1.3.2	Líneas de Conducción de Agua Planta de Tratamiento Existente y Proyectado a Cámara de Contacto de Cloro.....	92

VII

4.1.3.3	Línea de Interconexión Cámara de Contacto de Cloro a Caja Repartidora de Caudal.....	92
4.1.3.4	Línea de Rebose de Caja de Distribución y Línea de Limpia de Planta de Tratamiento Proyectado.....	93
4.1.3.5	Redes Exteriores de las Instalaciones Sanitarias de Agua Potable de la Planta de Tratamiento	93
4.1.3.6	Redes Exteriores de Desagüe Proyectado en Planta de Tratamiento	94
4.1.3.7	Cerco Perimétrico	95
4.1.4	Construcción de Estación de Bombeo EB-1.....	95
4.1.5	Instalación de Línea de Impulsión	96
4.1.6	Construcción de Reservorio Elevado RP-1	96
4.1.7	Mejoramiento y Ampliación de Red de Distribución.....	97
4.1.7.1	Líneas de Conducción a Reservorios	97
4.1.7.2	Instalaciones Hidráulicas Reservorio Existente R-2 V= 1000m ³	100
4.1.7.3	Mejoramiento y Ampliación de las Redes Matrices:	101
4.1.7.4	Ampliación de las Redes Secundarias	104
4.1.8	Ampliación de las Conexiones Domiciliarias	104
4.1.9	Instalación y Reposición de Micromedidores	104
4.1.10	Resumen de Obras a Ejecutar.....	104

CAPITULO V: COSTOS Y PRESUPUESTOS

5.1	HOJA RESUMEN	110
5.2	VALOR REFERENCIAL.....	111
5.3	ANALISIS DE PARTIDAS.....	138
5.4	ANALISIS DE SUB PARTIDAS	159
5.5	FORMULAS POLINÓMICAS	161
5.6	CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN	1617
5.7	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS.....	1618

CAPITULO VI: CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFIA

6.1	CONCLUSIONES	164
6.2	RECOMENDACIONES.....	164
6.3	BIBLIOGRAFÍA	166

ANEXOS

- ✓ PANEL FOTOGRAFICO
- ✓ ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE
- ✓ DEMANDA DE AGUA POTABLE
- ✓ PERIODO ÓPTIMO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

VIII

- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PROYECTADO
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EXISTENTE
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE VOLUMEN DE RESERVORIO ELEVADO RP-01
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE CÁMARAS ROMPE PRESIÓN
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE CÁMARAS REPARTIDORAS DE CAUDAL
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN
- ✓ CALCULO HIDRAULICO DE LÍNEA DE IMPULSION
- ✓ SIMULACIÓN HIDRAULICA – WATERCAD
- ✓ RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA
- ✓ ESPECIFICACIONES TECNICAS DE BOMBA TURBINA
- ✓ ESPECIFICACIONES TECNICAS DE VALVULAS REDUCTORAS DE PRESION
- ✓ FORMATO SNIP 03 – FICHA DE REGISTRO
- ✓ RESUMEN EJECUTIVO DEL ESTUDIO DEL ESTUDIO DE PREINVERSION
- ✓ INFORME TOPOGRAFICO
- ✓ ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- ✓ ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- ✓ MANUAL DE OPERACIÓN MANTENIMIENTO
- ✓ PLANOS

INTRODUCCIÓN

El Estado a fin de optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, creó el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), permitiéndonos disponer de un sistema moderno, eficiente y eficaz, a través de un conjunto de normas técnicas, principios, métodos y procedimientos que permiten optimizar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión, de una manera tal que produzcan mayor impacto sobre el crecimiento económico y bienestar de la población.

Asimismo, el Estado cuenta con el Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual tiene por objetivo establecer criterios y requisitos mínimos para el Diseño, Construcción, Supervisión Técnica y Mantenimiento de las Edificaciones y Habilitaciones Urbanas. Del mismo modo establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en dicho proceso, con el fin de asegurar la calidad de la edificación y la protección de los intereses de los usuarios. Es por ello que resulta necesario considerar dentro de los diseños que se realizaron en el presente documento, los siguientes ítems:

- OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- OS.020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano.
- OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- OS.040 Estaciones de bombeo de agua para consumo humano.
- OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

Adicionalmente, es importante considerar los criterios de diseños recomendados en el libro "Tratamiento de Agua para Consumo Humano" elaborado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS), documento que sintetiza los más recientes conceptos teóricos correspondientes a la calidad del agua de las fuentes superficiales de abastecimiento y de los procesos utilizados en su purificación.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 ANTECEDENTES

La población, tiene identificado el problema de las enfermedades digestivas y parasitosis, como consecuencia de la deficiencia de los servicios básicos de agua y desagüe, efectuando reclamos colectivos para la solución del problema, adoptando inclusive la aptitud del “No Pago” por un mal servicio, creando un nivel alto de morosidad en la Empresa EPSSMU SRL, lo que no le permite a esta empresa efectuar inversiones para superar el problema de salud latente.

Como consecuencia de las peticiones de la población afectada con el desabastecimiento de agua potable en una ciudad bastante calurosa (actualmente cuentan con 02 horas diarias del servicio), con una temperatura promedio de 30°C, que en los meses de verano alcanza a los 38°C, el Gobierno Regional como el Gobierno Local dieron inicio al perfil del presente proyecto (código SNIP 5545) el cual fue aprobado el 20 de octubre del 2003. Considerando que el monto de inversión superó los S/. 10'000,000, desarrollaron el Estudio de Factibilidad que fue aprobado el 10 de julio del 2006 y finalmente el 20 de octubre del 2006 la Dirección General de Programación Multianual otorgó la viabilidad del mismo.

El Proyecto se identifica como uno de los prioritarios entre los que se tienen en el desarrollo de la Región Amazonas, teniendo en cuenta que Bagua Grande es una de las principales ciudades por su comercio y producción agropecuaria en el ámbito regional; por ello tanto el Gobierno Regional como el Gobierno Local han priorizado la ejecución de este proyecto.

Asimismo es importante mencionar que en enero del 2,006 ha sido aprobado y declarado viable por la OPI del Gobierno Regional Amazonas, el Proyecto: **Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado del Sector San Luis Bagua Grande**, código SNIP 28626. Siendo 4,225 pobladores del Sector San Luis (Alto y Bajo) los beneficiarios con este proyecto para el año 2,006.

En consecuencia, el presente estudio no incluye el Sector San Luis (Alto y Bajo), ya que se atenderá con el Proyecto descrito.

1.2 NOMBRE DEL PROYECTO

“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO Y CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS DE LA CIUDAD DE BAGUA GRANDE”

Se precisa que el nombre citado líneas arriba, está referido al nombre original del proyecto del cual la presente tesis sólo analizará y establecerá soluciones a los componentes del sistema de agua potable.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto, comprende el ámbito urbano de la ciudad de Bagua Grande, capital de la Provincia de Utcubamba - Departamento de Amazonas.

Las coordenadas en UTM, datum WGS 84 son las siguientes:

782,860 es; 9'362,886 sur de la zonal 17

La altura promedio del área urbana es de 440 m.s.m.m.

Los límites son:

Por el Norte : con la provincia de Jaén (Cajamarca)

Por el Sur : con la provincia de Bongará (Amazonas)

Por el Este : con la provincia de Bagua (Amazonas)

Por el Oeste : con la provincia de Chota (Cajamarca).

1.4 UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO

UNIDAD FORMULADORA DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

NOMBRE	:	REGIÓN AMAZONAS - SEDE CENTRAL
SECTOR	:	GOBIERNO REGIONAL
PLIEGO	:	GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS
RESPONSABLE	:	ING. MIGUEL CATALINO REYES CONTRERAS
CARGO	:	PRESIDENTE EJECUTIVO
E-MAIL	:	regionamazonas@gob.pe

UNIDAD EJECUTORA RECOMENDADA DEL PROYECTO

NOMBRE	:	REGIÓN AMAZONAS - GERENCIA SUB REGIONAL BAGUA
SECTOR	:	GOBIERNO REGIONAL
PLIEGO	:	GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS
RESPONSABLE	:	SANTOS MODESTO PLASCENCIA CASTILLO
E-MAIL	:	gsrbagua@terramail.com.pe

1.5 HABILITACIONES BENEFICIADAS

Los beneficiados directa e indirectamente con la ejecución del proyecto serán los siguientes:

Sector

1. La Primavera.
2. Gonchillo Alto.
3. Gonchillo Bajo
4. Las Brisas.
5. A.H. Los Pinos.
6. A.H. Elian Karp
7. Buenos Aires.
8. Los Libertadores.
9. Esperanza Alta.
10. Esperanza Baja.
11. Pueblo Nuevo.
12. Pueblo Viejo.
13. Visalot Alto
14. Visalot Bajo.
15. San Martín Alto
16. San Martín Bajo
17. Zonas de ampliación
18. Ampliación Los Libertadores
19. Ampliación San Martín Alto

1.6 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.6.1 Características Demográficas, Sociales y Económicas de la Población

EPSSMU SRL, tiene definidos once (11) sectores urbanos de la ciudad para la operación y racionalización del servicio de agua potable, en los cuales se han calculado las áreas pobladas, encontrándose que se ocupan actualmente 293.48 hectáreas brutas. Las definiciones de las áreas por sectores se muestran en el cuadro N° 1.1

Cuadro N° 1.1
Áreas Urbanas de la Ciudad de Bagua Grande
según Sectores Operativos de EPSSMU, año 2,005

Sectores	Zona	Área Urbana Poblada	Porcentaje
		Has	%
Pueblo Nuevo y Pueblo Viejo	Baja	31.55	10.75
Visalot Bajo	Alta	45.73	15.58
Gonchillo Bajo	Baja	14.99	5.11
Gonchillo	Baja	27.11	9.24
Gonchillo Alto	Alta	19.58	6.67
Los Libertadores	Alta	27.74	9.45
Visalot Alto	Alta	28.06	9.56
Esperanza Alta	Alta	22.27	7.59
Esperanza Baja	Baja	17.35	5.91
San Luis Alto *	Alta	37.70	12.85
San Luis Bajo *	Baja	21.40	7.29
TOTAL		293.48	100

FUENTE: EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIO DE SANEAMIENTO MUNICIPAL DE UTCUBAMBA

* Estos dos sectores de la Ciudad, están fuera del área de influencia del Proyecto, por cuanto se atenderán sus necesidades de saneamiento con el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Sector San Luis Bagua Grande; código SNIP 28626. Se ha considerado con el propósito de dimensionar el área urbana completa de la Ciudad.

1.6.1.1 Población afectada

Constituida por la población urbana del Distrito de Bagua Grande, sin el Sector San Luis (Alto y Bajo). En el Cuadro N° 1.2 se presenta la población, número de viviendas y tasas anuales de crecimiento inter censal de este distrito.

Cuadro N° 1.2
Área de Intervención del Proyecto: Población, Número de Viviendas y Tasa de Crecimiento Anual, Años 1,972, 1,981, 1,993, 1,999 Y 2,005

Detalles	Censo de 1972			Censo de 1981			Censo de 1993		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Población total (N° de Hab)	20,011	5,043	14,968	29,147	9,455	19,692	40,890	16,271	24,619
Número de viviendas	4,551	1,281	3,270	5,397	1,765	3,632	8,704	3,658	5,046
N° de Pers/Viv.	4.40	3.94	4.58	5.40	5.36	5.42	4.70	4.45	4.88
Pob. Urb. /Pob. Total		25.20%			32.44%			39.79%	
Tasa de crecimiento anual (%)	-*-	-*-	-*-	4.3%	7.2%	3.1%	2.9%	4.6%	1.9%

Detalles	Año 1,999			Estimación al 2,005		
	Total	Urbana	Rural	Total	Población Objetivo	Rural
Población total (N° de Hab)	52,033	27,156	24,877	61,552	27,507 *	29,820
Número de viviendas	11,280	5,887	5,393	12,410	5,546 *	6,012
N° de Pers/Viv.	4.61	4.61	4.61	4.96 **	4.96 **	4.96 **
Pob. Urbana/Pob. Total		52.19%			51.55%	
Tasa de crecimiento anual (%)	4.1%	8.9%	0.2%	2.8%	2.63%	3.1%

FUENTE: Estudio de Factibilidad

* La población urbana de Bagua Grande es de 31,732 Hab.; lo que aparece en el Cuadro es sin incluir el Sector San Luis (Alto y Bajo) que cuenta con 4,225 Hab. cuyos servicios de saneamiento se atenderán a través de la ejecución del Proyecto: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Sector San Luis Bagua Grande; código SNIP 28626.

** Estudio de Factibilidad

Con el propósito de tener en cuenta información de un período más reciente se analizó el crecimiento de la población en el período 2,001 hasta el 2,005, basándose en el Boletín Especial N° 16 del INEI; según esta información las tasas de crecimiento de la población para este periodo son moderadas (ver Cuadro N° 1.3); para pronosticar el futuro se opta por la tasa de crecimiento más reciente de la población total y suponiendo de que el crecimiento de la población urbana de Bagua Grande en el futuro reciente se igualará con el crecimiento de la población total; o sea que la tasa de crecimiento es de 2.63% anual en promedio, cifra que se considera para efectuar las proyecciones de población.

Cuadro N° 1.3
Población Total, Urbana y Tasa de Crecimiento Anual de Bagua Grande,
Años 2,001- 2,005

Censos	Población Total (N° de Hab)	Población Urbana (N° de Hab)	Tasa de Crecimiento Anual
2001	55,244	28,480	
2002	56,825	29,295	2.86%
2003	58,402	30,108	2.78%
2004	59,975	30,919	2.69%
2005	61,552	31,732 *	2.63%
Media Geométrica			2.74%

FUENTE: Estudio de Factibilidad

* Se ha incluido la población urbana total de Bagua Grande con el propósito de estimar la tasa de crecimiento; pero, la población del área de intervención del Proyecto es de 27,507 Hab. para el año 2,005.

Basándose en los resultados de las encuestas efectuadas en la Ciudad de Bagua Grande se ha determinado que la densidad poblacional promedio para la ciudad es de 4.96 Hab. /vivienda, los cálculos se muestran en el Cuadro N° 1.4.

Cuadro N° 1.4
Área de Intervención del Proyecto: Calculo de la Densidad Poblacional
Año 2,005

Habitantes por Vivienda (a)	Número Viviendas (b)	(a) x (b)	Porcentaje (%)	Porcentaje Acumulado (%)
2	12	24	2.2%	2.2%
3	32	96	8.6%	10.8%
4	52	208	18.6%	29.4%
5	49	245	22.0%	51.3%
6	42	252	22.6%	73.9%
7	24	168	15.1%	89.0%
8	9	72	6.5%	95.4%
9	2	18	1.6%	97.0%
10	1	10	0.9%	97.9%
11	1	11	1.0%	98.9%
12	1	12	1.1%	100.0%
TOTAL	225	1116	100.0%	
PROMEDIO		4.96		

FUENTE: Estudio de Factibilidad

Teniendo en cuenta las consideraciones explicadas en los párrafos anteriores se estima que la población objetivo de la Ciudad de Bagua Grande en el Año Base (2,005) es de **27,507 habitantes, 4.96 personas/familia, 5,546 viviendas** y la tasa de crecimiento **2.63% anual**.

1.6.1.2 Características socioeconómicas y culturales de la población afectada

a. Niveles de Ingresos y capacidad de pago

El ingreso promedio mensual de las familias en la ciudad de Bagua Grande es de S/. 509.64 mensual. El 57.78% de la población encuestada tiene un ingreso mensual menor de S/. 450.0; el 87.56% de la población encuestada tiene un ingreso mensual menor de 600 Nuevos Soles, tal como se aprecia en el mencionado cuadro. La capacidad de pago de servicios de saneamiento, para el nivel promedio de ingresos es de S/. 25.5/mes (S/. 509.64*0.05), teniendo en cuenta que la capacidad de pago se considera como el 5% ¹/ del total de ingresos mensuales.

**Cuadro N° 1.5
Ciudad de Bagua Grande: Ingreso Económico Mensual de las Familias;
Año 2,004**

Ingreso Familiar S./mes	Numero de Familias	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
		%	%
200	5	2.22	2.22
250	11	4.89	7.11
300	29	12.89	20.00
330	2	0.89	20.89
350	7	3.11	24.00
360	7	3.11	27.11
380	1	0.44	27.56
400	18	8.00	35.56
420	3	1.33	36.89
450	40	17.78	54.67
460	7	3.11	57.78
500	11	4.89	62.67
510	1	0.44	63.11
550	1	0.44	63.56
560	2	0.89	64.44
600	38	16.89	81.33
700	14	6.22	87.56
720	1	0.44	88.00
750	5	2.22	90.22
800	12	5.33	95.56
900	1	0.44	96.00
1000	5	2.22	98.22
1200	1	0.44	98.67
1500	1	0.44	99.11
1800	2	0.89	100.00
TOTAL	225	100	
MEDIA	509.64	S./familia	

FUENTE: Estudio de Factibilidad

¹ FUENTE: Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado – PRONAP; Estudio de Factibilidad del Plan de Expansión de Mínimo Costo de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Cerro de Pasco, Pag. 9-4, Junio de 1,999.

b. Niveles de educación

El 79.1% de la población del Distrito de Bagua Grande tiene algún nivel de educación (sabe leer y escribir), el 20.9% no sabe leer ni escribir (FUENTE: INEI Censo de Población y Vivienda de 1,993 y estimaciones al 2,005).

c. Situación de la salud

Las instituciones Públicas, además de atender las demandas de atención recuperativa, periódicamente realizan campañas de monitoreo de los niveles de la salud y brindan atención de Medicina Preventiva y Educación Sanitaria.

La Morbilidad de enfermedades que tienen relación directa con los déficit de los servicios de agua potable y alcantarillado se encuentran entre las más significativas de las diez (10) primeras causas de enfermedades en la Ciudad de Bagua Grande durante el año 2003.

Cuadro N° 1.6
Diez Primeras Causas de Morbilidad General por Capitulo
en la Ciudad de Bagua Grande: Año 2003

CAUSAS	N°	%
Enfermedades del Sistema Respiratorio	7,014	37.76
Enfermedades Diarreicas Agudas y Parasitarias	4,982	26.83
Enfermedades de la Piel y Tejido Subcutáneo	1,943	10.47
Enfermedades del Sistema Genito Urinario	1,039	5.59
Embarazo parto y puerperio	974	5.25
Enfermedades Endocrinas, Nutricionales y Metabólicas	733	3.95
Enfermedades de Sistema. Digestivo	789	4.25
Enfermedades del Oído y de la Apófisis Mastoides	371	1.99
Enfermedades del Ojo y sus anexos	283	1.52
Enf. De la Sangre y de los órganos Hematopoyeticos.	296	1.59
Otras causas	149	0.8
TOTAL	18,573	100.00%

FUENTE: OEI -CSBG- REPORTES HIS

1.6.1.3 Accesibilidad y medios de transporte

El acceso a la ciudad de Bagua Grande desde la Ciudad de Lima hasta Chiclayo es por vía aérea o por vía terrestre (la más usada) a través de la Panamericana Norte en buen estado de conservación por 11 horas de viaje; desde allí existe un acceso, por carretera asfaltada también en buen

estado de conservación, el viaje dura 6 horas y 358 Kms de recorrido (Cuadro N° 1.7).

Cuadro N° 1.7
Vía de Acceso a la Ciudad de Bagua Grande: Año 2,005

Desde	Hasta	Distancia (Km.)	Tiempo Hora : minutos	Tipo de Vía	Estado
LIMA	CHICLAYO	S.I.	01:10 *	AEREA *	
CHICLAYO	BAGUA GRANDE	358	06:00	VIA ASFALTADA	BUENO
TOTAL			07:10		

FUENTE: Elaboración Propia

* También existe vía terrestre por 11 horas de viaje

Desde Lima hasta Bagua Grande se puede arribar por vía terrestre en Empresas como: Móvil Tours, CIVA, Línea, CIAL, en buses de gran capacidad que prestan servicios diariamente por las rutas de la carretera marginal (Lima-Chiclayo-Tarapoto o Lima Chiclayo-Chachapoyas), siendo los pasajes de S/. 110.0/persona.

1.6.1.4 Servicios Públicos

a. Salud

Los servicios de salud, como: consultas externas, atención de emergencias, actividades preventivo-promocionales y prevención de enfermedades, binomio madre-niño están a cargo del Centro de Salud de Bagua Grande del Ministerio de Salud – MINSa; Hospital el Buen Samaritano de Es SALUD y 03 clínicas particulares: Clínica Merino, Clínica Novoa y Clínica Vidal.

b. Educación

Existen 20 centros educativos en total (ver Cuadro N° 1.8).

Cuadro N° 1.8
Centros Educativos en el Área de Influencia – Año 2005

NIVEL	N° DE CENTROS EDUCATIVOS
Centro educativo Inicial y Primaria	12
Centro Educativo nivel: Secundaria	02
Centros de Educación Ocupacional	04
Instituto Superior	02
TOTAL	20

FUENTE: Municipalidad Provincial de Utcubamba.

c. Agua y Alcantarillado

- **Agua Potable**

Existente 4,130 conexiones instaladas (incluye 4,083 conexiones domiciliarias y 47 piletas públicas), de las cuales 3,470 se encuentran en situación de activas a octubre del 2,005. La continuidad del servicio es de 1.80 horas y la cobertura de 82.1%.

- **Saneamiento**

Existente 2,849 conexiones instaladas a la red de colectores. La descarga final actual, se realiza sin ningún tratamiento en el cauce del río Utcubamba, contaminando sus aguas y creando un impacto ambiental negativo para la zona poblada que se ubica aguas abajo de la ciudad de Bagua Grande.

d. Energía Eléctrica

ELECTRO ORIENTE es la entidad encargada de brindar el servicio de energía eléctrica, siendo este servicio por 24 horas al día. Dicha energía es proveniente de la Central Hidroeléctrica "EL MUYO", ubicada en la provincia de Bagua, produciendo desde 1,996 una potencia de 5,400 KVA. Actualmente se tiene instalada la planta termoeléctrica que producía la energía, antes de la puesta en funcionamiento de la Central Hidroeléctrica y que sirve como reten de seguridad.

e. Administración, comercio y seguridad

Bagua Grande como capital de la Provincia de Utcubamba, tiene el rol administrativo y gestivo del ámbito provincial, pues en ella se encuentran las entidades del estado como: Sub-Prefectura, Juzgado de Primera Instancia, Municipalidad Provincial, Comisaría de la Policía Nacional a cargo del resguardo de seguridad y orden de los habitantes; Fuerzas Armadas, otras instituciones como: Ministerio de Agricultura, ESSALUD, etc.

La localidad cuenta con la infraestructura de (02) dos mercados de abastos que brindan servicios a la población; existe un camal municipal. El

expendio de mercancías en toda la localidad es a través de comercios establecidos para tal fin, pero también existen viviendas que cumplen doble función (vivienda familiar y comercio); además existen Hoteles, Restaurantes, discotecas, etc.

1.6.2 Situación de los Servicios

1.6.2.1 Cobertura de los servicios de agua

El criterio para la determinación de la Cobertura de Servicio, es la relación entre la población cuyas viviendas cuentan con conexión domiciliaria de agua potable y la población total de la ciudad de Bagua Grande. Asimismo, para estimar la cobertura con piletas se toma en cuenta el número de éstos y la población que se abastece con cada una.

La cobertura del servicio de agua de red pública en Bagua Grande es en promedio 82.1% de viviendas con servicio de agua potable; las conexiones domiciliarias cubren el 73.6% de la población, existen 47 piletas públicas al servicio de 10 familias en promedio cada una (cobertura 8.5%); el resto de viviendas se abastecen de conexión de vecino y acequias (ver Cuadro N° 1.9 y Cuadro N° 1.10).

De acuerdo a las encuestas realizadas por el Estudio de Factibilidad en la ciudad de Bagua Grande, dan como resultado acerca del tipo de abastecimiento de Agua, indicando (además de viviendas con conexión y abastecimiento a través de piletas) que el 1.78% de los encuestados se proveen del líquido elemento a través de conexión de vecino y el 4.89% del río; correlacionando estas cifras con los datos de la Empresa de Agua, se obtiene que el 4.9% de la población se abastece a través de vecino y el 13.0% del Río.

Cuadro N° 1.9
Cobertura del Servicio de Agua Potable en la ciudad de Bagua Grande
según población: año 2,005

CONCEPTO	POBLACION TOTAL (N°)	CON CONEXION (N°)	OTROS *	CON PILETA (N°) 1/
Población	27,507	20,252	4,924	2331
TOTAL	27,507	20,252	4,924	2,331
(%)	100.0%	73.6%	17.9%	8.5%

FUENTE: 1/ Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento Municipal de Utcubamba

* Conexión de vecino: 4.9% y de río: 13.0%

Cuadro N° 1.10
Cobertura del Servicio de Agua Potable en la ciudad de Bagua Grande
según conexiones: año 2,005

SECTORES DE SERVICIO	NUMERO CONEXIONES (a)	VIVIENDAS POR PILETA (b)	DENSIDAD FAMILIAR (c)	POBLACION SERVIDA (d) = (a)x(b)x(c)
Conexiones domiciliarias	4,083		4.96	20,252
Piletas	47	10	4.96	2,331
POBLACION SERVIDA				22,583
POBLACION TOTAL DE LA CIUDAD			4.96	27,507
COBERTURA DE SERVICIO	4,130			82.10%

FUENTE: (a) y (b); Empresa Prestadora de Servicio de Saneamiento Municipal de Utcubamba

(c) Estudio de Factibilidad

En la ciudad de Bagua Grande se tiene instalado 3.453 medidores inoperativos de ½", no registrándose mediciones debido a la baja continuidad del servicio (la cobertura con medición es nula). Estos medidores fueron financiados con los fondos provenientes del Plan Integral de Saneamiento financiados por la UTE-FONAVI.

1.6.2.2 Niveles de Consumo de Agua

- Niveles de Consumo de los Conectados al Servicio**

En el área de influencia del Proyecto existen 3,453 micro medidores que no operan, por lo tanto no hay información de consumo micro medido. Para lograr el diagnostico del consumo per-cápita de agua de la población, para el desarrollo del Estudio de Factibilidad se instaló 30 medidores testigo nuevos, los que fueron ubicados en un diámetro regular dentro del casco urbano, de modo que se logró captar información de consumo.

Aforo N° 01.- El primer aforo de los consumos domiciliarios se efectuó en el mes de **Abril de 2004**, siendo la distribución de los medidores el siguiente:

9 medidores en la zona alta:	03 en el sector Este
	03 en el sector Centro
	03 en el sector Oeste
12 medidores en la zona media	04 en el sector Este
	04 en el sector Centro
	04 en el sector Oeste
9 medidores en la zona baja	03 en el sector Este
	03 en el sector Centro
	03 en el sector Oeste

En los inmuebles donde se ubicaron los medidores, se tomó el dato del número de personas que habitan en él, de modo que se pueda relacionar el volumen medido, los días de intervalo de lectura, determinando así los volúmenes consumidos por día y luego por el número de personas, se ha definido el consumo promedio del poblador de Bagua Grande. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro N° 1.11.

El nivel de Consumo domiciliario promedio en el ámbito, según este aforo, es de **100.64 Its/pers/día (16.9 m³/Conexión mensual**, teniendo en cuenta 5.6 pers/Viv., resultante de las viviendas muestreadas en esa ocasión). Los resultados obtenidos son lógicos, si se tiene en cuenta las características topográficas de la ciudad y la no-existencia de un adecuado balance hidráulico de la Red de Distribución, además de la carencia del abastecimiento. Sin embargo, si se tomara el consumo promedio en las partes bajas de la Ciudad de Bagua Grande en donde la restricción es menor (Zonas: Baja Este, Baja Centro y Baja Oeste), el consumo alcanza a **159.5 Its/pers/día (26.8 m³/Conexión mensual)**, (ver Cuadro N° 1.11).

El abastecimiento de agua, se realiza con un caudal **promedio de 66.61 l/s**. Este caudal estaría atendiendo a la población actual de 22,583 habitantes (82.1% del total de 27,507 Hab. del área de influencia). La continuidad del servicio en promedio es 1.8 horas/día, pero existen zonas en que apenas alcanza a 1.5 horas inter diarias.

Aforo N° 02. En el mes de **Noviembre de 2004**, en el Estudio de Factibilidad, se volvió a realizar el aforo instalando 27 medidores nuevos, ubicados equitativamente en los sectores urbanos de la ciudad, En esta oportunidad no se contó con medidor en la Línea de Conducción. De los aforos, se ha obtenido en general un nivel de **consumo per-cápita de 115.7 lts/pers/día (20.96 m³/Conexión mensual**, teniendo en cuenta 6.04 Pers./conexión, resultantes de la muestra). En el Cuadro N° 1.12, se muestran los resultados comentados. En el diagnostico de la Línea de Conducción, se aforó en el ámbito de la Planta de Tratamiento un **Caudal promedio de 66.61 lps**. La continuidad promedio, a Noviembre de 2004 es de 1.80 horas diarias para todos los sectores urbanos de la ciudad de Bagua Grande.

Cabe explicar que las densidades de las dos muestras no coinciden entre ellas, por cuanto los medidores testigo fueron instalados en las mismas zonas, pero en diferentes viviendas; el promedio de éstas, tampoco tendría que coincidir con los resultados de las encuestas socio económicas que fueron realizadas a una muestra mucho más grande (225 familias), los medidores testigo han dado como resultados, el consumo promedio por conexión de 18.5 m³/mensual; indicador que se considera para propósitos de la estimación de demanda del sector no medido de la ciudad de Bagua Grande.

Cuadro N° 1.11
Consumo de Agua en la ciudad de Bagua Grande, Medidores Testigo;
primer aforo Abril de 2004

UBICACIÓN DE MEDIDOR	CONSUMO PROMEDIO (lppd)	CONSUMO PROMEDIO POR ZONA (lppd)
ZONA ALTA ESTE		40.81
A-E-01	64.23	
A-E-02	25.75	
A-E-03	32.45	
ZONA ALTA CENTRO		54.88
A-C-01	51.41	
A.C-02	66.92	
A-C-03	46.30	
ZONA ALTA OESTE		47.88
A-O-01	67.86	
A-O-02	32.03	
A-O-03	43.76	
ZONA MEDIA ESTE		96.17
M-E-01	97.14	
M-E-02	118.00	
M-E-03	87.10	
M-E-04	82.42	
ZONA MEDIA CENTRO	95.84	101.64
M-C-01	100.24	
M-C-02	101.42	
M-C-03	117.85	
M-C-04	87.06	
ZONA MEDIA OESTE		91.66
M-O-01	76.15	
M-O-02	93.80	
M-O-03	85.20	
M-O-04	111.50	
ZONA BAJA ESTE		142.03
B-E-01	148.00	
B-E-02	172.57	
B-E-03	105.53	
ZONA BAJA CENTRO		188.81
B-C-01	189.66	
B-C-02	208.20	
B-C-03	168.57	
ZONA BAJA OESTE		147.61
B-B-01	146.57	
B-B-02	158.12	
B-B-03	138.14	
PROMEDIO GENERAL (lppd)	100.64	
PROMEDIO GENERAL (m3/conexión/mes)	16.9 *	

FUENTE: Estudio de Factibilidad

El promedio de densidad de las viviendas muestreadas fue de 5.6 Hab/Viv.

PROMEDIO GENERAL	100.64	lts/pers/día
PROMEDIO ZONA ALTA	47.86	lts/pers/día
PROMEDIO ZONA MEDIA	96.49	lts/pers/día
PROMEDIO ZONA BAJA	159.48	lts/pers/día

Cuadro N° 1.12
Consumo de Agua en la ciudad de Bagua Grande: Segundo Aforo,
Nov-2004

Código	Dirección	Sector	N°	Consumo	Cons	Consumo
Medidores			Pers/Viv.	m3/mes	m3/día	lts/pers/día
2017260	Andamos N° 137	Pueblo Nuevo	5	28.40	0.95	189.33
2017257	Nicolás de Perola N° 280	Pueblo Viejo	3	16.00	0.53	177.78
2017263	José B Alcedo N° 123	San Martín Bajo	4	25.00	0.83	208.33
2017255	Chachapoyas N° 2607	Pueblo Viejo	8	34.30	1.14	142.92
2017204	Ricardo Palma N° 816	Esperanza Alta	6	23.80	0.79	132.22
2017262	Abrahán Báldelo mar N° 957	Esperanza Alta	6	31.20	1.04	173.33
2017254	Chachapoyas N° 2903	Esperanza Baja	5	12.60	0.42	84.00
2017211	Bartolina Sisa N° 624	San Luis Alto	6	21.00	0.70	116.67
2017265	Pedro Wilcapaza N° 299	San Luis Bajo	6	9.20	0.31	51.11
2017207	Lloque Yupanqui N° 429	San Luis Bajo	5	20.80	0.69	138.67
2017205	Junín N° 360	San Luis Alto	5	20.80	0.69	138.67
2017264	Mariano Melgar N° 1531	San Martín Bajo	4	4.60	0.15	38.33
2017208	Circunvalación N° 1449	San Martín Alto	5	23.00	0.77	153.33
2017269	Las Mercedes N° 675	Visalot Bajo	6	5.80	0.19	32.22
2017203	San Martín N° 1315	Los Libertadores	7	29.50	0.98	140.48
2017212	Condorcanqui N° 990	Visalot Alto	5	13.60	0.45	90.67
2017250	Francisco Pizarro N° 924	Visalot Alto	6	28.00	0.93	155.56
2017245	Atahualpa N° 1970	Las Brisas	9	12.50	0.42	46.30
2017259	Condorcanqui N° 295	Las Brisas	8	15.60	0.52	65.00
2017270	Pasaje Manguchal N° 101	Gonchillo Alto	8	29.00	0.97	120.83
2017171	Higos Urcos N° 1023	Gonchillo Alto	6	22.60	0.75	125.56
2017272	Angamos N° 1317	Gonchillo Bajo	6	17.40	0.58	96.67
2017261	Daniel A. Carrión N° 705	Gonchillo Bajo	8	6.40	0.21	26.67
2017267	Chachapoyas N° 1477	Pueblo Nuevo	5	18.30	0.61	122.00
2017246	Francisco Pizarro N° 430	Visalot Bajo	8	35.40	1.18	147.50
2017200	C. Morerilla s/n	Morerilla	7	19.00	0.63	90.48
2017201	C. Morerilla s/n	Morerilla	6	21.40	0.71	118.89
PROMEDIOS			6.04	20.19	0.67	115.69
CONSUMO PROMEDIO DE LOS DOS AFOROS			18.5 m³/Viv/mes		108.2 lppd	

FUENTE: Estudio de Factibilidad

En conclusión los niveles de consumo per-cápita a nivel intradomiciliario con diferentes caudales de abastecimiento son:

DESCRIPCIÓN	AFORO N° 01	AFORO N° 02
Mes del aforo	Abril 2004	Noviembre 2004
Numero de Medidores	30	27
Caudal de Abastecimiento	49.00 lps	66.61 lps
Nivel de Consumo diario	100.64 lts/pers/día	115.69 lts/pers/día
Nivel de Consumo mensual	16.9 m³/Viv./mes	20.19 m³/Viv./mes
Nivel de Consumo promedio de los dos aforos	18.5 m³/Viv./mes	

Teniendo en cuenta la continuidad baja, en los dos aforos, se concluye que la población almacena el agua para su consumo doméstico, siendo este un factor restrictivo de un normal uso de agua, También se tiene en consideración que en el almacenamiento diario, se pueden acumular volúmenes superiores a su capacidad de consumo y el desperdicio que se origina al tener la válvula abierta esperando la llegada del caudal de agua a través de la red. Todas estas circunstancias son factores que auspician y retraen el consumo de agua, por lo que los volúmenes de consumo restringido de la población de Bagua Grande se considera el promedio de los dos aforos; o sea **18.5 m³/Viv./mes** para efectos de los cálculos de demanda con restricción en la situación sin proyecto (sector de usuarios no medidos). En cambio, para el sector medido, no se podría tener en cuenta estos resultados en la proyección de la demanda del proyecto. Ante esta situación, para determinar el consumo actual con micro medición, el Estudio de Factibilidad optó por hacer uso del método comparativo.

- **Determinación del Consumo Micro medido por el Método Comparativo.**

La situación anteriormente descrita, no nos permite una adecuada determinación de los niveles de consumo micro medido, por lo que el Estudio de Factibilidad adoptó tomar los valores de consumo medido de la localidad de Jaén, debido a la cercanía a Bagua Grande y estar en el mismo piso ecológico, porque tienen características socio-económicas similares, el mismo clima y costumbres, además en ambas ciudades, la economía se basa en el cultivo de arroz, café y la ganadería, por lo tanto los niveles de consumo no difieren mucho.

Durante el desarrollo del Estudio de Factibilidad se realizaron coordinaciones con los técnicos de la EPS Marañon SRL, se seleccionaron los sectores en los que se han realizado las lecturas de los consumos micro medidos, considerando que las viviendas seleccionadas tengan su conexión domiciliar de alcantarillado, que el sector tenga continuidad de servicio de 24 horas y corresponda a un nivel socioeconómico similar al

promedio de la población de Bagua Grande. El aforo se realizó a una la muestra de viviendas, en el Mes de Noviembre del 2004.

Los datos recopilados son: Volumen consumido, Monto Facturado, Número de personas que habitan rutinariamente la vivienda y el Ingreso Económico mensual. La tabulación de los datos y los resultados se muestran en el cuadro N° 1.13.

El Consumo personal a nivel intra domiciliario con micro medición es de **149.29 lts/pers/día** en la ciudad de Jaén. Para el presente estudio se ha considerado **150 lts/pers/día (22.3 m³/Viv./mes)**, como el consumo per cápita micro medido para la ciudad de Bagua Grande. La tarifa estimada para este sector de consumo en Jaén resultó en promedio **S/. 0.62/m³**, dato que resulta coincidente con las tarifas vigentes para el sector doméstico no medido en Bagua Grande.

- **Determinación del Nivel de Consumo Comercial por el Método Comparativo.**

En la ciudad de Bagua Grande, se tienen 03 tipos de Establecimientos Comerciales, los que podrían agruparse de la siguiente manera.

1.-Comercio menor conformado por bodegas, ferreterías, farmacias, bazares y otros de bajo consumo de agua.

2.- Establecimiento de expendio de alimentos elaborados. Restaurante.

3.- Establecimientos de uso masivo: Hoteles, Hostales

La EPSSMU SRL, no tiene registros de los niveles de consumo de este tipo de establecimientos, por lo que en el Estudio de Factibilidad ha tenido que emplearse el método comparativo, realizando lecturas en los medidores de establecimientos comerciales de la ciudad de Jaén. Los establecimientos seleccionados tienen las características de los que existen actualmente en Bagua Grande. El Cuadro N° 1.14, nos muestra el consumo promedio de los diferentes tipos de establecimientos comerciales similares, cuyo promedio ponderado (**36.87 m³/Viv./mes**) servirá para el cálculo de la

demanda de agua para la categoría comercial de la ciudad de Bagua Grande.

Cuadro N° 1.13
Método Comparativo para la determinación del Consumo Personal
Intradomiciliario en la ciudad de Bagua Grande:
Año 2004

LOCALIDAD COMPARADA: JAEN

Código Medidor	Consumo M3/mes	Consumo m3/día	Habitantes Vivienda	Ingreso Mensual (S/.)	Consumo Personal Lts/pers/día
27301791	8.25	0.275	2	450.00	137.50
27301519	8.17	0.272	2	400.00	133.88
27301513	8.00	0.267	2	1,000.00	131.15
27301514	9.00	0.300	2	700.00	147.54
27301284	9.17	0.306	2	800.00	150.27
27301287	9.67	0.322	2	450.00	158.47
27301616	14.75	0.492	3	500.00	161.20
27301517	14.50	0.483	3	900.00	158.47
27301518	18.25	0.608	3	700.00	199.45
27301512	14.50	0.483	3	720.00	158.47
27300572	12.17	0.406	3	450.00	132.97
27301286	13.83	0.461	3	550.00	151.18
27300863	14.00	0.467	3	450.00	153.01
27300797	13.08	0.436	3	400.00	142.99
27301290	12.00	0.400	3	450.00	131.15
27301283	11.58	0.386	3	550.00	126.59
27301511	17.75	0.592	4	700.00	145.49
27300717	18.08	0.603	4	450.00	148.22
27301017	17.33	0.578	4	500.00	142.08
27301520	24.58	0.819	5	1,400.00	161.20
27301282	21.33	0.711	5	550.00	139.89
27301059	26.58	0.886	6	650.00	145.26
27301387	30.50	1.017	6	600.00	166.67
27300932	26.50	0.883	6	600.00	144.81
27301391	35.17	1.172	8	1,200.00	144.13
27300865	27.33	0.911	6	620.00	149.36
27300716	26.00	0.867	6	450.00	142.08
27300866	34.08	1.136	7	550.00	159.64
27301336	47.75	1.592	10	1,300.00	156.56
27301383	48.50	1.617	10	1,250.00	159.02
TOTAL			129	20,290.00	4478.70
VALORES PROMEDIOS				676.33	149.29

FUENTE: Estudio de Factibilidad

Cuadro N° 1.14
Determinación por Método Comparativo del Consumo de Agua en los
establecimientos comerciales de Bagua Grande

LOCALIDAD COMPÁRADA: JAEN.

Código de Medidor (1)	Tipo de Establecimiento (2)	Consumo mensual m3/mes (3)	Promedio de Consumo m3/mes (4)	Proporción del tipo de comercio (5)	Ponderación de consumo (5) = (4) x (5)
	Comercio menor		24.25	80.0%	19.40
27301634	BAR/JUGERIA	29.80			
27301385	BODEGA	24.50			
27301455	BAZAR	22.30			
27301555	FERRETERÍA	20.40			
	Comercio de alimentos		73.05	15.3%	11.18
27300744	RESTAURANT	58.60			
27300721	RESTAURANT	64.50			
27301289	RESTAURANT	81.60			
	Comercios de uso masivo		133.83	4.7%	6.29
27300182	HOSTAL	102.70			
27300719	HOSTAL	125.30			
27301288	HOTEL	173.50			
PROMEDIO PONDERADO DE CONSUMO (m³/mes)					36.87

FUENTE: Estudio de Factibilidad

• **Niveles de Consumo de los No Conectados al Servicio**

Las familias no conectadas al sistema, según la encuesta socio económica realizado en el Estudio de Factibilidad consumen **20.02 lppd**, el mecanismo de provisión es el acarreo desde la conexión del vecino, río o adquisición al aguatero (mototaxista), los criterios usados para su estimación se detallan en el Cuadro N° 1.15.

Se considera que cada vivienda diariamente acarrea 99.3 Lts/vivienda, o sea 20.02 lppd, (considerando una densidad es de 4.96 Per./Viv.); indicador que se utiliza para la evaluación social del Proyecto.

Cuadro N° 1.15
Consumo de Agua de los No Conectados al servicio

CANTIDAD DE RECIPIENTES DE 200 Lts COMPRADO O ACARREADO EN UNA SEMANA	NUMERO DE VIVIEN-DAS	CANTIDAD DE RECIPIENTES DE 200 Lts ABASTECIDOS	VOLUMEN DE AGUA SEMANAL (Lts/Sem.)	VOLUMEN DE AGUA DIARIA (Lts/día)	VOLUMEN DE AGUA MENSUAL (Lts/mes)
1	1	1.0	200.0	28.57	857.1
2	1	2.0	400.0	57.1	1,714.3
2.5	2	5.0	1,000.0	142.9	4,285.7
3	4	12.0	2,400.0	342.9	10,285.7
3.5	41	143.5	28,700.0	4,100.0	123,000.0
4	13	52.0	10,400.0	1,485.7	44,571.4
TOTAL	62	215.5	43,100.0	6,157.1	184,714.3
PROMEDIO POR VIVIENDA		3.48	695.2	99.3	2,979.3
PROMEDIO POR PERSONA (lppd)				20.02	

FUENTE: Estudio de Factibilidad

Las familias que no cuentan con conexión de agua en su domicilio, además de la conexión del vecino se abastecen de otras fuentes como el Río Utcubamba u otro río especialmente para el lavado de ropa. Las ocasiones en que es usada esta fuente alterna son algunos meses.

1.6.2.3 Continuidad del Servicio de Agua

La continuidad promedio del servicio de agua potable dentro del área urbana de la ciudad de Bagua Grande, está en función de la población servida en cada sector y de las horas de servicio diario de éstas.

Los sectores determinados son los que tiene EPSSMU SRL, para la operación hidráulica diaria en la red de distribución para poder atender a los diferentes sectores de la ciudad. En el cuadro N° 1.16 se muestra el cálculo de la continuidad promedio en horas. La Continuidad promedio es de **1.80 horas diarias**.

Cuadro N° 1.16
Cálculo de la Continuidad del Servicio en el Área del Proyecto

SECTORES DE SERVICIO	NUMERO CONE- XIONES ACTIVAS	DENSI- DAD FAMI- LIAR	POBLA- CION SERVIDA	PROGRAMA DE SERVICIO			HORAS DE SERVI- CIO	HORAS X POB. SERVIDA SECTOR
				DE	HASTA	FRECUENC IA		
				Horas	Horas			
(a)	(b)	(c) =axb	(d)	(e)	(f)	(g)	h =cxg	
Pueblo Nuevo y								
Pueblo Viejo	710	4,96	3.522	18,0	20,0	Interdiario	2,0	7.043,2
Visalot Bajo	293	4,96	3.437	6,0	8,0	Interdiario	2,0	6.874,6
Las Brisas	217	4,96	1.066	18,0	20,0	Interdiario	2,0	2.132,8
Gonchillo Bajo	553	4,96	2.743	6,0	7,5	Diario	2,0	5.485,8
Gonchillo Alto	770	4,96	3.819	9,0	10,5	Diario	1,5	5.728,8
Los Libertadores	198	4,96	982	17,0	18,5	Diario	1,5	1.473,1
Visalot Alto	926	4,96	2.609	15,5	17,0	Diario	1,5	3.913,4
Esperanza Alta	223	4,96	1.116	6,0	8,0	Diario	2,0	2.232,2
Esperanza Baja	193	4,96	957	8,0	10,0	Diario	2,0	1.914,6
TOTAL	4.083		20.252					36.798,4
CONTINUIDAD PROMEDIO (Horas)								1.8

FUENTE: (a), (d), (e), (f). EPS MUNICIPAL DE UTCUBAMBA
(b) Estudio de Factibilidad

1.6.3 Diagnóstico de los Sistemas Existentes

Debido a que la presente tesis abarca únicamente el análisis del sistema de agua potable, a continuación se presenta el diagnóstico de dicho sistema.

1.6.3.1 Sistema de Agua Potable

El sistema existente de agua potable abastece parcialmente y por horas a la población de Bagua Grande capital de la Provincia de Utcubamba, Departamento de Amazonas.

a. Fuente de agua Cruda

Bagua Grande tiene como fuente las aguas superficiales de la Quebrada Goncha-Morerilla, de régimen irregular configurándose un comportamiento hidrogeológico con dos épocas: el de estiaje y el de avenidas, siendo los meses críticos de Junio, Julio, Agosto y Septiembre para la época de estiaje.

El rendimiento crítico de la fuente se da en época de estiaje que con mayor frecuencia se presenta en los meses antes mencionados como lo precisa el Ministerio de Agricultura; reporta un caudal mínimo de 135 litros por segundo en el mes de Julio de 1953, en el contexto del estudio de irrigación del proyecto el Magunchal.

b. Componentes

El Sistema de Agua potable funciona por gravedad y está constituido por los siguientes componentes:

- Captación,
- Línea de conducción de agua cruda,
- Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano,
- Evaluación Hidráulica de Planta de Tratamiento
- Líneas de conducción de agua tratada a los reservorios,
- Reservorios de almacenamiento R1, R2 y R3,
- Redes de distribución y
- Conexiones domiciliarias.

La producción de agua es de 120 lps aproximadamente.

b.1. Captación

La captación está ubicada en el sector “San Pedro”, parte alta de la quebrada Goncha-Morerilla, en la coordenada UTM 781,200 y 9’357,155 zonal 17, con cota topográfica 726.22 m.s.n.m.

La captación se compone de un barraje de derivación lateral. El barraje es de concreto ciclópeo y tiene una longitud de 14.20 m.

La toma de agua cruda es una ventana lateral, de 1.30m x 0.50m, que es controlada por una compuerta izable. A través de ella las aguas crudas captadas ingresan a una cámara de disipación que funciona medianamente como desarenador.

El ingreso del agua a la línea de conducción se hace en forma directa, a través de un canal de conducción que se interconecta con una cámara de carga, contando ésta con una rejilla para retener sólidos flotantes como hojas y otros restos orgánicos propios de la flora y fauna de la zona de captación.

Los cálculos y resultados de aforos realizados se muestran a continuación:

Fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} R h^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

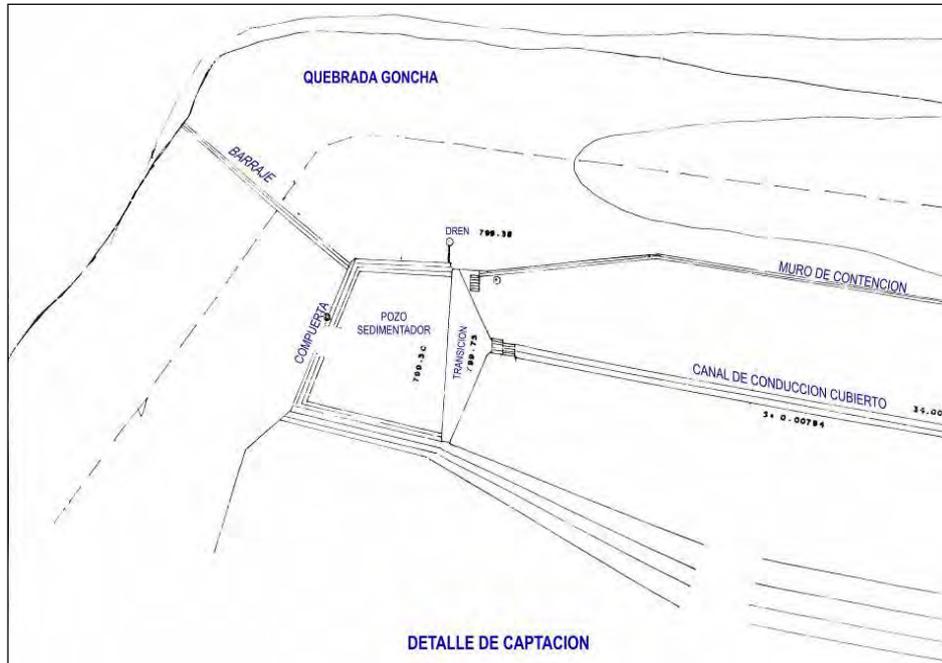
AFORO DE CAUDALES EN EL CANAL DE CONDUCCION DE AGUA CRUDA DE LA CAPTACION GONCHA EN EPOCAS DE ESTIAJE Y AVENIDA

DESCRIPCIÓN	EPOCA	
	ESTIAJE Jun-04	EPOCA AVENIDA Dic-04
DATOS		
PLANTILLA	B 0.80 m	0.80 m
TIRANTE HUMEDO	H 0.26 m	0.34 m
COEFICIENTE DE MANNING	N 0.016	0.016
PENDIENTE	S 0.00794	0.00794
A.- CALCULO HIDRÁULICO		
RESULTADOS		
AREA	A 0.208 m ²	0.272 m ²

DESCRIPCIÓN		EPOCA	
		ESTIAJE Jun-04	AVENIDA Dic-04
RADIO HIDRAULICO.	R	0.158 m	0.184 m
VELOCIDAD	V	1.62 m/s	1.80 m/s
CAUDAL CALCULADO	Q	337.95 lps	489.66 lps
B.- AFORO DE CAMPO			
LONGITUD DE AFORO DEL CANAL		36 m	36 m
TIEMPOS DE RECORRIDO DEL FLOTADOR		17.2 seg	16.2 seg
		17.9 seg	15.6 seg
		17.6 seg	15.4 seg
		17.7 seg	15.6 seg
		17.4 seg	15.7 seg
TIEMPO PROMEDIO	T	17.56 seg	15.7 seg
VELOCIDAD AFORADA	Va	2.05 m/s	2.29 m/s
CAUDAL		426.42 lps	623.69 lps
FACTOR DE CORRECCION		0.8	0.8
CAUDAL AFORADO		341.14 lps	498.96 lps
CAUDAL PROMEDIO		339.54 Lps	494.31 lps

FUENTE: Estudio de Factibilidad

Esquema N° 1.1 Ubicación de la Captación



b2. Línea de Conducción

La línea de conducción existente de una longitud de 6,795m (ver cuadro N° 1.18) fue construida aproximadamente hace 40 años, originalmente el material de la tubería instalada era de asbesto cemento y de ø 12". Posteriormente se hicieron algunas modificaciones en los diámetros y calidad de la tubería.

Las aguas crudas captadas de la quebrada Goncha, son conducidas desde la cámara de carga construida al final del canal de conducción y de ingreso en la tubería de conducción hasta la Planta de Tratamiento mediante una línea que por tramos es tubería de asbesto cemento y PVC en diámetros de 8", 12" y 315 mm.

Debido al desnivel existente entre la estructura de captación y la planta de tratamiento de agua, se construyeron dos (02) cámaras rompe presión, los cuales no existen en la actualidad.

De acuerdo al informe de diagnóstico del Estudio de Factibilidad, en los cuadros N° 1.17 y N° 1.18 se muestra la evaluación de la línea de conducción de agua cruda existente.

Cuadro N° 1.17

Línea de Conducción Existente					
Tramo	Longitud m	Diámetro	Material	Clase	Estado
1	3,870	12"	Asbesto Cemento	7.5	Malo
2	1,475	315 mm	PVC UF	7.5	Bueno (nuevo)
3	1,450	8"	Asbesto cemento	7.5	Regular
TOTAL	6,795				

Fuente: Estudio de Factibilidad

Cuadro N° 1.18

Evaluación de la Línea de Conducción de Agua Cruda Existente					
N°	Tramo	Distancia entre Puntos (m)	Valores Promedio		Observaciones
			Caudal (l/s)	Presión (m)	
1	P-1	0	49.41	5.00	Bocatoma, punto de inicio.
2	P-2	150.00	52.18	20.96	
3	P-3	165.00	48.97	20.76	

Evaluación de la Línea de Conducción de Agua Cruda Existente					
Nº	Tramo	Distancia entre Puntos (m)	Valores Promedio		Observaciones
			Caudal (l/s)	Presión (m)	
4	P-4	160.00	57.87	19.00	Curva, pérdida de presión por accesorios.
5	P-5	150.00	66.27	17.74	
6	P-6	168.00	73.95	16.00	
7	P-7	172.00	53.85	13.06	Perdida de presión por obstrucción.
8	P-8	150.00	37.88	12.50	Perdida de presión por obstrucción.
9	P-9	150.00	52.54	11.00	Pendiente pronunciada.
10	P-10	165.00	50.47	20.60	
11	P-11	150.00	48.77	10.69	
12	P-12	150.00	43.53	9.00	Perdida de presión por obstrucción.
13	P-13	150.00	58.14	8.00	
14	P-14	180.00	65.81	4.77	Perdida de presión por obstrucción.
15	P-15	160.00	54.81	2.50	Presenta fuga en la unión.
16	P-16	150.00	60.82	2.50	Incremento de caudal por pendiente.
17	P-17	165.00	29.04	2.00	
18	P-18	150.00	54.70	0.52	Presión mínima.
19	P-19	2,450.00	38.56	0.50	Ingreso PTAP tubería D = 8".

Fuente: Estudio de Factibilidad

Como resultados de los trabajos de rehabilitación, se logró una continuidad promedio de flujo por la línea de conducción de 70 l/s.

Cabe mencionar que la capacidad real de la Planta de Tratamiento existente es de 66.61 l/s, con lo cual la planta de tratamiento está trabajando sobrecargado, y esto se refleja en la mala calidad de agua tratada.

b3. Planta de Tratamiento de Agua Potable

La Planta de Tratamiento de Agua Potable fue construida dentro de los fundamentos teóricos y prácticos recomendados por la tecnología desarrollada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria-CEPIS, sustentada principalmente en principios hidráulicos, empleando un mínimo de equipos electromecánicos.

La capacidad nominal de la planta es 80.00 lps., la capacidad real es de 66.61 l/s. La disminución se debe a las razones siguientes: el floculador tiene varias placas deterioradas, todas las placas de los sedimentadotes deterioradas y el filtro no tienen medio filtrante.

La planta de tratamiento de agua potable de la ciudad de Bagua Grande es del tipo laminar de filtración rápida completa de tecnología promovida por el CEPIS, está constituida por un sistema de tratamiento de funcionamiento totalmente hidráulico, con un mínimo de equipos electromecánicos.

La planta de tratamiento está compuesta por las siguientes unidades de tratamiento:

- Mezcla rápida.
- Floculación, dos unidades en paralelo.
- Decantación, dos unidades en paralelo.
- Filtración, seis unidades en paralelo.

Las instalaciones complementarias consideradas para el tratamiento son las siguientes:

- Laboratorio de procesos unitarios de tratamiento de agua.
- Sala de dosificación de insumos químicos, incluyendo el almacén.
- Casa del operador.
- Almacén general.
- Sala de cloración.

Actualmente la planta de tratamiento no cuenta con una adecuada operación y mantenimiento, habiéndose verificado deficiencias en los floculadores, sedimentadores y filtros rápidos.

Se ha verificado durante la evaluación, que la turbidez es ligeramente mayor a la salida de la planta con respecto a la calidad del agua cruda. El laboratorio no cuenta con el equipamiento necesario para determinar en forma adecuada la dosificación de reactivos requeridos para el tratamiento del agua cruda.

El diseño original de la planta de tratamiento consideraba una capacidad de tratamiento de 60 lps, posteriormente en el año 1994 se realizó un proyecto de ampliación y mejoramiento de la planta de agua potable, en el

que se consideraba trabajos para mejorar la calidad del agua tratada y aumento de la capacidad de tratamiento de 60 lps hasta los 80 lps.

El Laboratorio de la Planta de Tratamiento no se encuentra equipado, además el sistema de cloración es deficiente por falta de equipos.

b4. Evaluación Hidráulica de la Planta de Tratamiento

Se ha realizado el replanteo de todas las unidades de tratamiento de la planta, habiéndose encontrado lo siguiente:

Mezcla Rápida

Para la coagulación y mezcla rápida se utiliza la canaleta Parshall, que también se emplea como medidor de caudal, en el cual se aprovecha la energía que se produce en el resalto hidráulico.

La característica principal de la canaleta Parshall es el ancho de su garganta, se ha encontrado que es de 0.23 m (9"), con un ancho de entrada de 0.55 m y ancho de salida de 0.35m. Estas dimensiones no corresponden a una canaleta estándar Parshall, que tiene un ancho de entrada de 0.575 m y un ancho de salida de 0.38 m. Estas dimensiones se tienen que corregir porque influyen principalmente en la medición de caudales.

De acuerdo al tamaño de la garganta, de 0.23 m (9"), los caudales que pueden tratar esta unidad varía de 2.55 lps hasta 252.9 lps, por consiguiente tiene capacidad de tratamiento y medición de caudales suficiente para la nueva capacidad de tratamiento de 80 lps.

La aplicación de coagulante se realiza en el punto donde se genera la mayor turbulencia, en el resalto hidráulico de la canaleta Parshall.

No tiene el pozo de medición para la medición del tirante de agua de la canaleta Parshall, que permite determinar el caudal de ingreso a la planta y

poder determinar las variables de tratamiento como la dosificación de coagulantes y dosificación de cloro.

La unidad se encuentra en buen estado de conservación.

Floculación

Después de la canaleta Parshall existe una estructura de repartición de caudales que divide el caudal a las dos unidades de floculación que funcionan en forma paralela. Los floculadores son del tipo hidráulico de flujo horizontal, los canales de floculación están conformados por planchas onduladas de asbesto cemento que se encuentran en regular estado de conservación.

Cada unidad de floculación está compuesta de seis zonas de floculación, cada zona un ancho de 3.44 metros y una longitud de 3.94 metros. La altura de agua es de 0.80 m.

El agua circula en forma horizontal entre los canales que están conformados por pantallas onduladas de asbesto cemento corrugado y removibles, las cuales están sujetas con listones de madera, las características de cada zona de floculación son las siguientes:

- La primera zona tiene 22 canales con una separación de 0.172 m.
- La segunda zona tiene 20 canales con una separación de 0.190 m.
- La tercera zona tiene 18 canales con una separación de 0.211 m.
- La cuarta zona tiene 15 canales con una separación de 0.255 m.
- La quinta zona tiene 14 canales con una separación de 0.2741 m.
- La sexta zona tiene 11 canales con una separación de 0.351 m.

Para las dimensiones indicadas y el caudal de tratamiento de 80 lps, el período de retención de la unidad es de 27 minutos, valor adecuado porque para estas unidades debe estar entre 20 y 30 minutos.

El fondo de la unidad tiene una pendiente de acuerdo a la pérdida de carga requerida en cada tramo, para que la altura de agua y gradiente hidráulica sea uniforme.

La unidad cuenta con un sistema de limpieza y desagüe.

Se ha observado que el agua dentro de los canales está por encima del nivel de las placas, lo que genera cortocircuitos y deficiencias en el tratamiento tanto en el período de retención como en la gradiente de velocidad; esto se origina por la sobrecarga de tratamiento al no existir medición del caudal de ingreso a la planta.

Estructuralmente, las unidades se encuentran en regulares condiciones, el estado de conservación de las placas de asbesto cemento ondulantes es regular, algunas de ellas requieren mantenimiento (limpieza) o cambio.

Decantación

Luego del proceso de floculación el agua ingresa al proceso de decantación, que consta de dos unidades de decantación de flujo laminar ascendente; cada unidad tiene dos zonas de decantación y cada una tiene una longitud de 9.60 metros con un ancho de 2.31 metros.

De acuerdo a las dimensiones indicadas y el caudal de tratamiento de 80 lps, la tasa de aplicación es de $78 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$, valor adecuado para este tipo de unidades porque los valores límites es del orden de $120 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{día}$.

Cada unidad tiene un canal de ingreso de agua (difusor), sistema de placas inclinadas (paneles de asbesto cemento) y un canal de recolección, además cada uno cuenta con una tolva de lodos y su sistema de limpieza y desagüe.

Tiene aproximadamente 130 laminas lisas de asbesto cemento, separadas cada 0.06m y de dimensiones 2.40m x 1.20m x 0.01m e inclinadas 60° .

La tolva para el almacenamiento de lodos tiene forma trapezoidal y dimensiones de 1.00m x 0.50m y profundidad de 0.50m.

Se ha encontrado que el nivel de agua dentro de la canaleta de recolección del agua decantada está por encima del nivel máximo del vertedero de recolección de agua decantada, esto se origina por una sobrecarga de la unidad.

La estructura de las unidades de sedimentación se encuentra en regulares condiciones de conservación.

Filtración

El sistema de filtración está compuesto por una batería de 6 unidades del tipo hidráulico, de flujo descendente y de sistema de autolavado.

Cada filtro unidad tienen una longitud de 2.38 m y un ancho de 2.25 m, y una altura de operación de agua de 1.60 m, el falso fondo tiene 0.75 m. de altura.

El drenaje está compuesto de viguetas prefabricadas con orificios.

Durante la inspección se ha observado que los filtros no tienen medio filtrante, lo que operativamente los filtros se comportan con una unidad de paso donde no se realiza ningún tratamiento.

El agua ingresa a los filtros mediante un canal de distribución y compuerta circular de 8" de diámetro de doble función, de ingreso y salida de agua de lavado hacia el canal que está debajo del canal de ingreso.

El agua filtrada de cada unidad pasa primero a un canal que permite independizar los filtros, luego pasa por otra compuerta circular de 8" circular con doble función, desaguan el filtro o interconectan los filtros; el canal de interconexión de los filtros tiene al final un vertedero rectangular de 0.40 m. que permite controlar el nivel de agua en la batería de filtros.

Cada uno de los filtros se lava con agua que producen los demás filtros de la batería. El agua de lavado se descarga a una canaleta central de 0.60 x 0.50 m controlándose la salida por medio de la primera compuerta circular ya descrita de 8" de diámetro.

Los canales de independización y de interconexión tienen 0.80 m de ancho.

De acuerdo a las dimensiones de los filtros y el caudal de tratamiento de 80lps, la tasa de filtración aplicada es de 215 m³/m²/día. Esta tasa es muy alta para un filtro con medio filtrante de arena, las tasas recomendadas de operación varían entre 120 y 150 m³/m².día; sin embargo, si se utiliza un medio filtrante mixto, con arena y antracita, las tasas recomendados de operación varían entre 200 y 240 m³/m²/día. Por consiguiente, el medio filtrante a utilizar en la planta debe ser mixto.

Calidad de Agua Cruda

En la planta de tratamiento no se tienen registros históricos de la calidad del agua cruda, se tiene conocimiento que en épocas de lluvia se reporta alta turbiedad por arrastre de arcillas llegando a 1,400 UNT y un mínimo en época de estiaje de 2.5 UNT, y color máximo de 50 UC con un mínimo de 0 UC. El agua turbia se presenta durante seis meses, generalmente de noviembre a abril.

En ese sentido, no se ha podido estudiar las variaciones de los principales parámetros de calidad de la fuente de agua, por que la Empresa Administradora del servicio (EPSSMU SRL) no tiene registrado los valores de los principales indicadores de calidad durante por lo menos un ciclo hidrológico (turbiedad, color y coliformes fecales).

Durante el desarrollo del Estudio de Factibilidad se realizaron análisis de agua con los siguientes resultados: con fechas 10 de marzo (época de estiaje) y 9 diciembre del 2004 (época de avenida) se llevaron a cabo

análisis físico químicos del agua cruda proveniente de la quebrada Goncha-Morerilla, determinándose los siguientes valores de turbiedad:

En época de estiaje	90.7 UNT
En época de avenida	756 UNT

Durante el desarrollo del Expediente Técnico se realizó la inspección de campo del 27 de enero del 2007, se tomó una muestra del agua que ingresa a la planta, encontrándose una turbiedad de 13.70 UNT, lo que representa el comportamiento de la fuente en la época de estiaje.

Como puede apreciarse, se tiene conocimiento en forma referencial de la calidad del agua cruda, los operadores manifiestan que el agua en las épocas de avenida presenta una turbiedad del orden de 1,000 UNT. De acuerdo a esta información y teniendo presente que la época de avenida se presentan por un tiempo de seis meses, es conveniente que se realice un pretratamiento al agua cruda a través de sedimentadores que remuevan la alta turbiedad y no afecten sensiblemente la operación de la planta de tratamiento.

Con relación a la calidad físico química del agua cruda, la muestra tomada el 27 de enero del 2007 y analizada en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, muestra que las concentraciones de los parámetros se encuentran dentro de los límites recomendados por la SUNASS y que presenta condiciones adecuadas para el tratamiento de agua en una planta de filtración rápida con tecnología recomendada por el CEPIS, porque tiene una óptima alcalinidad de 176 p.p.m de CaCO_3 , pH. de 8.4, y una turbiedad de 54.8 UNT.

Calidad de Agua Tratada

Como se menciona en la evaluación de la planta de tratamiento, la planta está trabajando con una sobrecarga de caudal debido a que no existe una medición y regulación del caudal que ingresa a la planta y por la necesidad de satisfacer la demanda de la población sacrificando la calidad del agua.

Se tomo una muestra, el día 27 de enero del 2007, al ingreso de cada proceso para evaluar la eficiencia de tratamiento de cada unidad básicamente en la remoción de turbiedad, encontrándose los siguientes resultados:

Agua cruda, antes del ingreso a canaleta Parshall, con turbiedad 13.7UNT

Antes del ingreso al floculador, con una turbiedad de 15.4 UNT.

Antes de ingreso al decantador, con una turbiedad de 13.9 UNT.

Antes de ingreso al filtro, con una turbiedad de 14.2 UNT.

A la salida de los filtros, con una turbiedad de 12.5 UNT.

Del análisis de los resultados de cada proceso de tratamiento de la planta, se puede concluir lo siguiente:

En la canaleta Parshall no se produce una coagulación y mezcla rápida eficiente, ya que se produce un aumento de la turbidez de 13.7 a 15.4 UNT, se debe mejorar la dosis y punto de aplicación de la solución de coagulante.

En el floculador se produce una mejora de la calidad del agua, la turbiedad pasa de 15.4 a 13.9 UNT, se forman los flóculos que van reduciendo la turbiedad.

En el decantador se aprecia una deficiente remoción de turbiedad, de 13.9 pasa a 14.2 UNT, lo que indica que hay una resuspensión de los flóculos sedimentados por la sobre carga de la planta; por otro lado, la turbiedad del efluente debería ser máximo de 5 UNT para que la filtración sea eficiente.

En los filtros, la eficiencia es mínima porque el agua pasa de 14.2 a 12.5 UNT, el efluente de los filtros no cumple con el límite recomendado por la SUNASS de 5 UNT, esto se origina por la ausencia de medio filtrante en los filtros.

Como se puede apreciar el agua cruda que ingresa a la planta tiene una turbiedad de 13.7 UNT y el efluente tiene una turbiedad de 12.5 UNT, produciéndose una eficiencia en la remoción de turbiedad de 8.8%, valor muy bajo para este tipo de plantas. Esto se debe a una deficiente operación y mantenimiento de la planta.

b5. Líneas de Conducción a los Reservorios

De la Planta de Tratamiento de Agua Potable sale una tubería que alimenta a los tres (03) reservorios apoyados, de 1,000 m³ de capacidad cada uno.

Está conformada por los siguientes tramos de tuberías.

Tramo 01

Tiene una longitud de 1,200 m, está conformada por tuberías de AC, \varnothing 200 mm, desde la Planta de Tratamiento de Agua Potable hasta un punto de repartición para alimentar a los reservorios “Las Brisas” y “Visalot”, en este tramo se encontraron obturaciones con raíces de plantas que se introducen a través de las uniones (Información de la Factibilidad y confirmado por la EPSSMU).

Tramo 02

Tiene una longitud de 680 m, está conformada por tubería de AC, \varnothing 200 mm, va desde el punto de repartición hasta el Reservoirio “Las Brisas”. Esta tubería tiene 26 años de instalada.

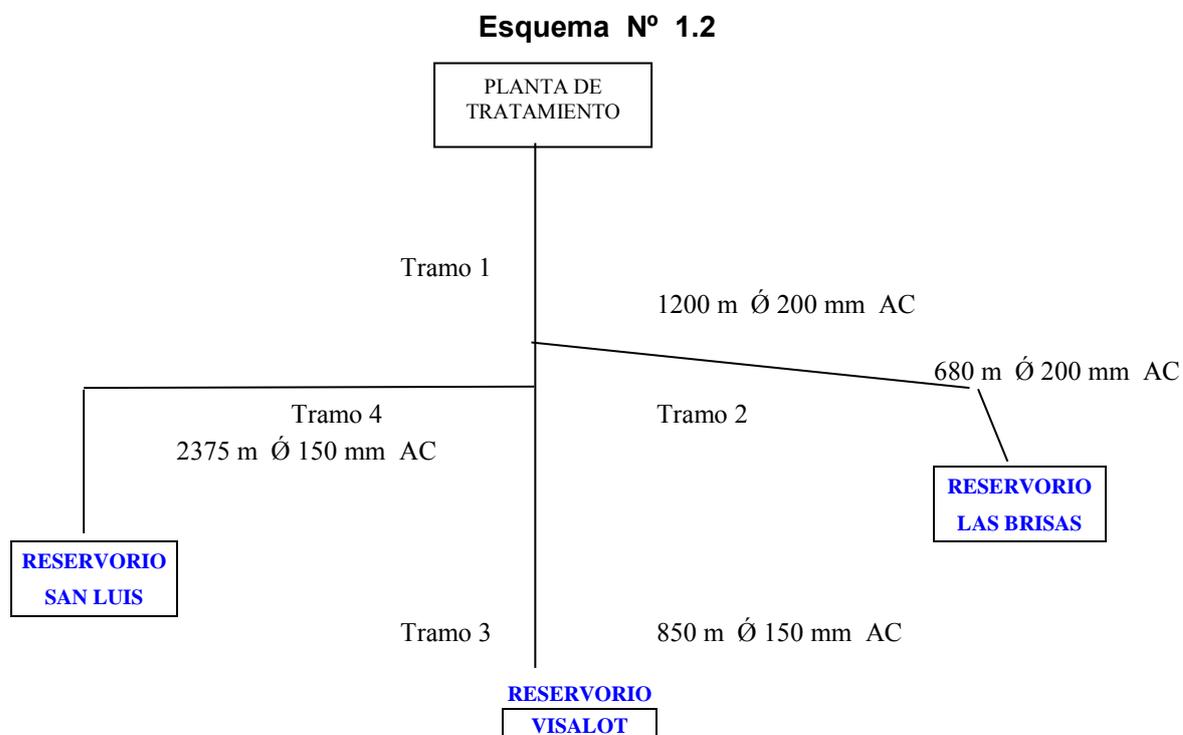
Tramo 03

Tiene una longitud de 850 m, está conformada por tuberías de AC \varnothing 150 mm, va desde el punto de repartición hasta el Reservoirio “Visalot”. Esta tubería tiene 15 años de instalada.

Tramo 04

Tiene una longitud de 2,375m, está conformada por tuberías de AC, \varnothing 150mm, va desde un punto de la línea de alimentación al reservoirio

“Visalot”, se ha instalado una línea de alimentación para el reservorio “San Luis”. Esta tubería tiene 08 años de instalada.



Fuente: Fuente Propia

b6. Reservorios de Almacenamiento

El almacenamiento de agua potable para la ciudad de Bagua Grande se realiza en tres (03) reservorios circulares de 1,000 m³ de capacidad nominal cada uno y condicionan tres zonas de presión. Estos reservorios son del tipo apoyados, de funcionamiento hidráulico, del tipo cabecera, son los siguientes.

Reservorio “Visalot” (R-1)

Abastece a los siguientes sectores:

- Sector Pueblo Nuevo y Pueblo Viejo
- Sector Visalot Bajo
- Sector Visalot Alto

Reservorio “Las Brisas” (R-2)

Está ubicado en el sector denominado Gonchillo Alto. Abastece a los siguientes sectores:

- Sector Gonchillo Alto.
- Sector Gonchillo Bajo.

Reservorio “San Luis” (R-3)

Está en el sector San Luis Alto.

b7. Redes de Distribución

Actualmente la red de distribución de agua potable se encuentra sectorizada.

La red de distribución tiene una longitud de 54.60 Km., con diámetros que varían de 50mm (2”) a 250mm (10”),

b8. Conexiones Domiciliarias

En el cuadro N° 1.19, se indica el número de conexiones domiciliarias de agua potable por cada sector urbano de Bagua Grande.

Cuadro N° 1.19
Número de Conexiones de Agua según Sector Urbano
Nov.-2,005

Sectores de Servicio	Numero Conexiones Domiciliarias 1/	Porcentaje %
Pueblo Nuevo y Pueblo Viejo	710	17,4%
Visalot Bajo	293	7,2%
Las Brisas	217	5,3%
Gonchillo Bajo	553	13,5%
Gonchillo Alto	770	18,9%
Los Libertadores	198	4,8%
Visalot Alto	926	22,7%
Esperanza Alta	223	5,5%
Esperanza Baja	193	4,7%
TOTAL	4,083	100.00

Fuente: Estudio de Factibilidad y EPSSMU
Nota: Bagua Grande cuenta con 47 piletas públicas

1.7 SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y ORGANIZACIÓN

1.7.1 Situación de la Gestión Operacional

1.7.1.1 Recursos Humanos en el Sistema Operativo

El servicio cuenta con la participación de 24 trabajadores en total (14 permanentes y 10 contratados) de los cuales 14 son operadores del sistema de agua y desagüe, en dos turnos (incluye obreros); quienes realizan las labores de operación, mantenimiento y reparaciones de los sistemas de agua y desagüe. El Régimen al que corresponden estos operadores es la Ley 19990, de modo que están considerados como contratados y permanentes. Cabe mencionar que este personal cubre las fases de producción de agua, tratamiento, mantenimiento y reparaciones del sistema de agua y alcantarillado, instalación de conexiones nuevas y el sistema de distribución.

Existen 24 trabajadores exclusivos en el sistema operacional y comercial, el número de conexiones promedio en toda la ciudad es de 4,728 en total (en el área de influencia solo existen 4,130 conexiones incluidas 47 piletas públicas); en consecuencia, existen 5.1 trabajadores por cada mil conexiones; este indicador en localidades medianas debe estar relacionado con los requerimientos de mano de obra para el funcionamiento óptimo de los servicios, por cuanto para estas ciudades no existe un indicador referido al número de trabajadores por 1000 conexiones²; sin embargo, se puede asumir que el indicador se acerca al óptimo.

1.7.1.2 Medición del Agua Potable

Producción : El sistema no cuenta con equipo de macro medición.

Facturación : Sin micro medición de agua.

Pérdidas : Se estima un nivel de pérdidas del 41.9%, en reservorio, redes y conexiones.

^{2/} Para grandes ciudades el indicador es de 4 trabajadores/1000 conexiones, lo cual no puede ser aplicado a pequeñas ciudades como la que está en estudio.

Estos indicadores son críticos respecto al óptimo del 100% de medición tanto a nivel macro como micro medición. En un sistema de agua en una Ciudad con clima caluroso como Bagua Grande la macro medición y micro medición tiene mucha importancia.

1.7.1.3 Mantenimientos de equipos/instalaciones de producción

El mantenimiento de las redes, equipos y otros enseres es de carácter correctivo a cargo de los operadores asignados para esa labor, no hay mantenimiento preventivo. Este nivel es inadecuado o bajo por cuanto las redes y los equipos requieren de mantenimiento preventivo para su operación eficiente.

1.7.1.4 Mantenimientos de Redes de Agua

El mantenimiento de las redes de distribución de agua solo son correctivos, no hay mantenimiento preventivo, no obstante la existencia del recurso humano para realizar esta actividad, pero requieren de capacitación, siendo el nivel de mantenimiento practicado inadecuado.

1.7.2 Situación de la Gestión Comercial

1.7.2.1 Recursos Humanos

La facturación y cobranzas de tarifas está a cargo del área comercial del servicio, la cual está implementada con 08 personas (incluye: el Gerente de la Empresa; una contadora a tiempo parcial; un responsable del área comercial, un cajero, una auxiliar de contabilidad y un obrero para limpieza). Las cobranzas se efectúan en el local de EPSSMU SRL, no siendo necesario el reparto domiciliario.

1.7.2.2 Conexiones Totales, Activas e Inactivas

Para el análisis de este ítem se toma en cuenta conexiones totales, activas e inactivas de toda la ciudad o sea las que están administradas por la EPSSMU SRL, ya que los indicadores resultantes tiene que ser de toda la empresa. En el Cuadro N° 1.20 se aprecia la evolución de conexiones facturadas para los años 2,003 al 2,005, en el primer período se nota un decrecimiento y en el segundo una recuperación en el orden de 6.35%

anual. En el Cuadro N° 1.21 se aprecia la evolución de conexiones totales y conexiones facturadas, se deduce que el 73% de las conexiones totales son facturadas en promedio mensual, el indicador no es tan malo, pero con Proyecto se debe tender a incrementar este nivel, con el consiguiente beneficio económico financiero para la Empresa.

Cuadro N° 1.20
EPSSMU SRL: Conexiones Facturadas por Categoría de Servicios en todo Bagua Grande 1/

Meses	Años			Estructura
	2,003	2,004	2,005 *	
Por piletas públicas	15	13	10	0.3%
Doméstica	3,022	2,983	3,191	92.0%
Comercial 1	212	211	214	6.2%
Industrial	5	5	5	0.1%
Estatales	26	28	29	0.8%
Comercial 2	20	22	21	0.6%
TOTAL	3,299	3,262	3,470	100.0%
Tasa de Crecim. Anual	-*-	-1.1%	6.35%	

FUENTE: EPSSMU

*1/ El número de conexiones activas o facturadas para el área de influencia es de 2,872 conformado por: 2,624 conexiones domésticas, 223 comerciales, 5 industriales y 20 estatales.

Cuadro N° 1.21
EPSSMU SRL: Conexiones Totales y Activas (Facturadas) 2/

Detalle	Año 2,004	Año 2,005
Conexiones Totales		
Trimestre I	4,544	4,706
Trimestre II	4,619	4,738
Trimestre III	4,638	4,740
Trimestre IV	4,676	4,728
Promedio Conexiones Totales	4,619	4,728
Conexiones Activas (Facturadas)	3,262	3,470
Conex. Fact. /Conex. Totales	0.71	0.73

FUENTE: EPSSMU

2/ Se toma en cuenta las conexiones totales y facturadas de toda la ciudad de Bagua Grande, ya que se requieren indicadores de toda la Empresa.

1.7.2.3 Tarifas y Volumen de Agua asignado

Las tarifas de agua y desagüe están clasificadas por categorías: doméstico, social y comercial y de acuerdo al consumo asignado al no existir micro medición. La facturación y cobranzas de tarifas se efectúan según la clasificación al que corresponde cada usuario. Las tarifas y el volumen asignado vigentes en la actualidad son los que se presentan en el Cuadro N° 1.22. Se aprecia que existe dos entidades no incluidas dentro de la clasificación mencionada y son: el ejército y el seguro social, que

constituyen casos especiales en las categorías tarifarias de Bagua Grande.

Las tarifas contienen el servicio de alcantarillado

Cuadro N° 1.22
EPSSMU SRL: Tarifas y Volumen Asignado de Agua

Categoría	Consumo mínimo (m ³ /mes)	Tarifa (S/Mes)	Tarifa Unit. (S/Mes)
Doméstico sin medidor	20.0	12.4	0.62
Con piletas públicas *	47.0	24.6	0.52
Comercial	40.0	24.6	0.62
Ejército **		453.0	
Seguro Social **		760.0	
Promedio General	35.7	22.3	0.59

FUENTE: EPSSMU

* Con piletas: 10 familias a S/. 2.46/fam.

** No se ha incluido en el promedio, por ser categorías especiales

1.7.2.4 Facturación, Cobranzas y Morosidad

Como se podrá apreciar en el Cuadro N° 1.23, las cobranzas para el 2,004 representaron el 93.9% de la facturación, quiere decir que casi todo lo que se facturó se ha cobrado, este indicador demuestra que EPSSMU Bagua Grande en ese año tuvo una proporción bastante alta de cobranzas; luego en el 2,005 las cobranzas bajaron al 87.6% de la facturación, generando una morosidad del 12.4%. El promedio de morosidad para el período (2,004-2,005) es de 9.3%.

Según la información presentada la eficiencia de las cobranzas respecto a la facturación indica que se cobra el 96.7% de lo facturado en promedio (2,004 – 2,005); indicador que es óptimo.

Cuadro N° 1.23
EPSSMU SRL: Facturación y Cobranzas
(en S/.)

Detalle	Año 2,004		Año 2,005	
	Importe Facturado	Importe Cobrado	Importe Facturado	Importe Cobrado
Trimestre I	-*	-*	178,927.0	155,925.0
Trimestre II	-*	-*	181,184.0	158,061.0
Trimestre III	-*	-*	185,165.0	163,628.0
Trimestre IV *	174,976.0	164,264.0	181,758.7	159,204.7
TOTAL	174,976	164,264	727,035	636,819
Porcentaje de Cobranzas	-*	93.9%	-*	87.6%
Morosidad	-*	6.1%	-*	12.4%
Promedio de Morosidad para el Periodo				9.3%

FUENTE: EPSSMU

* En el año 2,005 el importe del IV trimestre es el promedio de los tres anteriores

1.7.2.5 Pérdidas de Agua

Los volúmenes de agua producida para el año 2,004 fueron de 1,453,848 m³ de los cuales se facturaron 1,056,980 m³, produciéndose el 27.3% de pérdidas; para el 2,005 se producen 2,457,216 m³ de los cuales se facturan 1,067,360 m³ de agua, de modo que las pérdidas se incrementan hasta el 56.6% (ver Cuadro N° 1.24); dada estas diferencias muy significativas en los niveles de pérdidas de agua, para propósitos de las proyecciones de la demanda se utilizará el promedio de pérdidas estimada en 41.9% anual.

Cuadro N° 1.24
EPSSMU SRL: Volúmenes de Agua Producida y Facturada, Perdidas en la Red
(en m³)

Detalle	Año 2,004			Año 2,005		
	Volumen Producido	Volumen Facturado	Volumen Perdidas	Volumen Producido	Volumen Facturado	Volumen Perdidas
Trimestre I	318,816.0	261,980.0	56,836.0	559,872.0	266,420.0	293,452.0
Trimestre II	264,120.0	264,120.0	0.0	777,600.0	267,000.0	510,600.0
Trimestre III	311,040.0	265,060.0	45,980.0	505,440.0	267,100.0	238,340.0
Trimestre IV *	559,872.0	265,820.0	294,052.0	614,304.0	266,840.0	347,464.0
TOTAL	1,453,848	1,056,980	396,868	2,457,216	1,067,360	1,389,856
% Perdidas	*-	*-	27.3%	*-	*-	56.6%
Porcentaje de Perdidas Promedio						41.9%

FUENTE: EPSSMU

* En el año 2,005 el volumen producido y facturado del IV trimestre es el promedio de los tres anteriores

1.7.3 Situación Financiera del Servicio

1.7.3.1 Ingresos por la Prestación de Servicios

Los ingresos de la EPSSMU, están constituidos por las cobranzas de tarifas de agua y desagüe, cobranzas de deudas pasadas, servicios colaterales como: reconexiones, el derecho de conexión de agua y alcantarillado que en promedio está en S/. 100.0/unidad, en los casos en que las viviendas se encuentran alejadas del sistema de distribución, el usuario se encarga de los gastos adicionales, siendo en ese caso el derecho de conexión materia de negociación entre la Empresa y el usuario. En el Cuadro N° 1.25 se presentan los ingresos según trimestres para los años 2,004 y 2,005, siendo los ingresos por todo concepto (incluye cobranzas por los servicios de agua y desagüe, colaterales y otros) para el 2,005 de S/. 1,027,575.

Cuadro N° 1.25
EPSSMU: Ingresos por los Servicios de Agua Potable, Desagüe y
Colaterales: Años 2,004 y 2,005

Detalle	Año 2,004	Año 2,005
Trimestre I	S.I.	189,097.0
Trimestre II	S.I.	381,736.0
Trimestre III	S.I.	199,848.0
Trimestre IV *	739,018.0	256,893.7
TOTAL ANUAL	739,018	1,027,575

FUENTE: EPSSMU

* En el año 2,005 los ingresos del IV trimestre es el promedio de los tres anteriores

1.7.3.2 Costos de Administración, Operación y Mantenimiento

Los costos de administración, operación y mantenimiento del servicio de agua y desagüe de la Ciudad de Bagua Grande incluyen el rubro mano de obra, correspondientes al pago de remuneraciones, leyes sociales y gratificaciones a los 14 operadores que trabajan en las labores de mantenimiento, operación y reparaciones del sistema de agua y desagüe y el sistema de comercial (8 servidores), en total el gasto anual promedio es de S/. 752,133.6 para el 2,005 (ver Cuadro N° 1.26); este monto incluye costos en mano de obra y materiales e insumos utilizados en el mantenimiento y reparaciones de los sistemas de agua y desagüe.

Analizando los dos cuadros anteriores, se aprecia que los ingresos por tarifas y otros ingresos colaterales cubren los costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios; en consecuencia, se puede deducir que la situación financiera de los servicios de agua y saneamiento de Bagua Grande es aceptable, es superavitaria.

Cuadro N° 1.26
EPSSMU: Costos de Administración, Operación y Mantenimiento de los
Servicios de Agua Potable y Desagüe: Años 2,004 y 2,005

Rubros	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV *	Anual
Año 2,004					
Costo de ventas (Inc. Deprec.)	S.I.	S.I.	S.I.	514.123,0	514.123,0
Depreciación	S.I.	S.I.	S.I.		
Gastos Administrativos	S.I.	S.I.	S.I.	176.167,0	176.167,0
Gasto de Ventas	S.I.	S.I.	S.I.	243.245,0	243.245,0
Gastos financieros	S.I.	S.I.	S.I.	4.358,0	4.358,0
Otros Gastos	S.I.	S.I.	S.I.		
COSTO TOTAL 2,004	0,0	0,0	0,0	937.893,0	937.893,0

Rubros	Trimestre I	Trimestre II	Trimestre III	Trimestre IV *	Anual
Año 2,005					
Costo de ventas (Inc. Deprec.)	104.810,0	220.076,0	117.248,0	147.378,0	589.512,0
Depreciación	39.566,0	39.566,0	83.556,0	54.229,3	216.917,3
Gastos Administrativos	53.731,0	103.083,0	46.132,0	67.648,7	270.594,7
Gasto de Ventas	18.704,0	34.739,0	20.928,0	24.790,3	99.161,3
Gastos financieros	79,0	125,0	109,0	104,3	417,3
Otros Gastos	2.509,6	3.835,0	679,7	2.341,4	9.365,7
COSTO TOTAL 2,005	140.267,6	322.292,0	101.540,7	188.033,4	752.133,6

FUENTE: EPSSMU

* En el año 2,005 los montos consignados en el IV trimestre es el promedio de los tres anteriores

1.8 ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS

Debido a que la presente tesis abarca únicamente el análisis del sistema de agua potable, se planteará un Árbol de Medios y Fines basado únicamente en el diagnóstico del sistema de agua potable.

1.8.1 Objetivo Central

El objetivo central del proyecto consiste en **disminuir la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas.**

1.8.2 Medios (Objetivos Específicos)

- Suficiente y continuo consumo de agua (medio de primer nivel), generado por: la rehabilitación de la línea de conducción, ampliación y mejoramiento de PTA, ampliación de la cobertura y por continuidad en el servicio que a su vez es generado por adecuadas redes de agua y de instalaciones hidráulicas. (medio de segundo nivel).
- Consumo de agua almacenada adecuadamente (medio de primer nivel), generado por población con buenos hábitos y prácticas de higiene (medio fundamental).

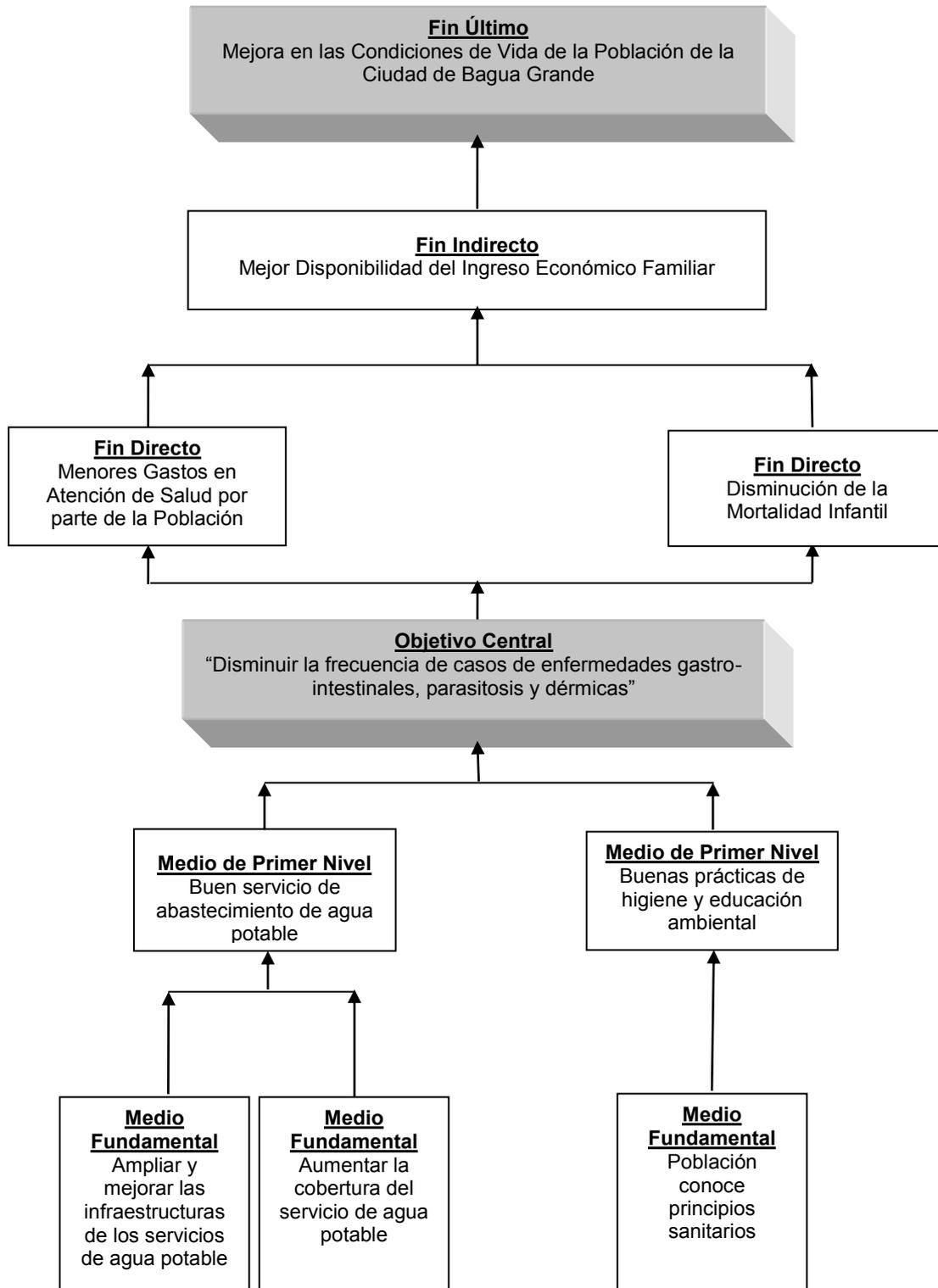
1.8.3 Fines Directos e Indirectos

- Mejor disponibilidad del ingreso económico familiar (fin indirecto) gracias a:
 - ✓ Menores gastos en atención de salud por parte de la población, (fin directo).
 - ✓ Disminución de la morbilidad infantil (fin directo)

1.8.4 Fin Último

- Mejora de las condiciones de vida de la población de la Ciudad de Bagua Grande.

Gráfico N° 1.1
Árbol de Medios y Fines

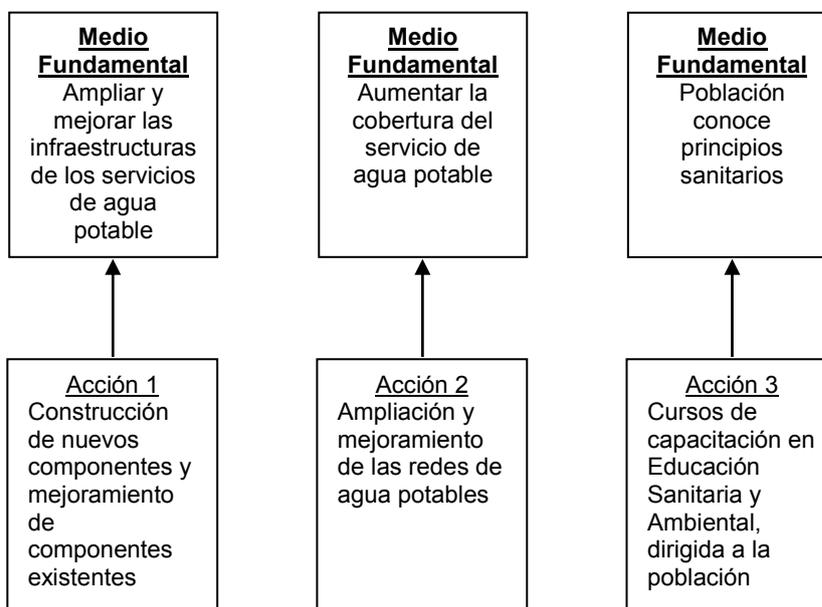


CAPITULO II ANALISIS DE ALTERNATIVAS

2.1 ANALISIS DE MEDIOS FUNDAMENTALES

Debido a que el Árbol de Medios y Fines se realizó únicamente sobre la base del diagnóstico del sistema de agua potable, el Árbol de Medios Fundamentales será desarrollado bajo esa misma perspectiva.

Gráfico N° 2.1
Árbol de Medios Fundamentales



2.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA CENTRAL

Para el planteamiento de la alternativa de solución para el sistema de abastecimiento de agua potable, se ha considerado las siguientes premisas:

- Utilización de la máxima capacidad instalada en la infraestructura existente, hasta el límite de la vida útil de sus diferentes componentes; sean éstos tuberías, estructuras de concreto u otras obras civiles, dispositivos de medición y control, etc.
- La presión mínima de servicio en las redes de distribución será de 15 m y excepcionalmente en zonas altas de difícil acceso a las tuberías de una zona de presión superior se considera como mínimo 10m de presión.

- Definiciones o planteamientos hechos en estudios anteriores.
- Las obras de carácter definitivo, para dar solución al problema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Bagua Grande, han sido analizadas teniendo en cuenta los 11 sectores que se encuentran dentro del área del proyecto.

2.2.1 Alternativa de Solución del Sistema de agua potable

La alternativa solución para el sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande, propone utilizar las estructuras existentes considerando los periodos óptimos de diseño. Asimismo se realizarán los mejoramientos y ampliaciones que permitan brindar un adecuado servicio.

Considerando el diagnóstico realizado en el ítem 1.6.3 y sobre la base de la viabilidad asignado por la OPI de la Región Amazonas, la alternativa solución desarrollará los siguientes componentes:

- **Línea de conducción a Planta de Tratamiento de Agua (PTA);** debido a la antigüedad de este componente y con el objetivo de atender la demanda de agua a ser tratado en la PTA, se rehabilitará los tramos que fueron construidos con tubería de asbesto cemento. Asimismo se contempla la construcción de cámaras reductoras de presión, la instalación de válvulas de aire y purga en puntos que garanticen el correcto funcionamiento de este componente.
- **Planta de Tratamiento de Agua;** a fin de atender la demanda de agua potable de la población es necesario la rehabilitación de la planta de agua existente y adicionalmente la construcción de una nueva planta de tratamiento agua.
- **Líneas de conducción a Reservorios;** instalación de tuberías con capacidad de conducir el caudal máximo diario para el llenado de reservorios, con sus respectivas cámaras repartidoras de caudal.
- **Reservorios;** debido a gran capacidad de los 03 reservorios existentes, únicamente se construirá 01 reservorio elevado a fin de poder brindar el servicio a la población asentada en la parte alta de la ciudad de Bagua grande.

- En el caso de la **micromedición**, la solución global considera la ubicación de un medidor por cada lote atendido, instalado en la caja porta medidor; la conexión domiciliaria de agua permitirá conectar cada lote, al sistema de abastecimiento de agua. El sistema de distribución está compuesto por tuberías de PVC clase 7.5, cuyo diámetro es el resultado del cálculo hidráulico.

2.2.2 Educación Sanitaria

Se plantea como acción complementaria a la alternativa solución, la educación y concientización en buenos hábitos de higiene, que permitan realizar las acciones para la solución del problema planteado, tanto, en la parte sanitaria como en el buen uso del sistema, para lo cual se realizarán cursos y talleres con el siguiente énfasis:

- Capacitación de los maestros de las escuelas primarias del área en estudio, sobre la importancia de la higiene personal y comunal, los beneficios del agua segura para consumo y los peligros de las enfermedades relacionadas con el agua.
- Producción de folletos, videos y juegos educativos que ayuden al maestro acerca de los beneficios del sistema de agua y alcantarillado.
- Talleres con la comunidad, con la participación de los padres de familia, con la finalidad de que tomen conciencia de los beneficios de la implantación de los servicios de agua y alcantarillado, y su rol en la prevención de las enfermedades de origen hídrico por falta de estos servicios básicos.

CAPITULO III ESTUDIO DE POBLACIÓN Y DEMANDA

3.1 POBLACIÓN

a. Total Bagua Grande

De acuerdo a datos censales del INEI y trabajo de campo del Estudio de Factibilidad se indica en el cuadro siguiente la población de los años 2002 al 2005, en los cuales se considera la totalidad de la población urbana de Bagua Grande.

Cuadro N° 3.1

Año	Población
2,002	29,355
2,003	30,127
2,004	30,919
2,005	31,732

Tasa promedio anual: 2.63 %
Fuente: Estudio de Factibilidad, INEI

b. Bagua Grande Sin San Luis

A continuación se presenta la población de Bagua Grande sin el Sector San Luis.

Cuadro N° 3.2

Año	Población
2,002	25,446
2,003	26,115
2,004	26,802
2,005	27,507

Tasa promedio anual: 2.63 %
Fuente: Estudio de Factibilidad, INEI

3.2 TAZA DE CRECIMIENTO Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

a. Total Bagua Grande

Métodos de Crecimiento Poblacional

Métodos de Crecimiento Poblacional									
Método	Ecuaciones			Valores					
				t	r	A	B	C	Po
Aritmético:	$P = P_o (1 + r t)$			Año-2005	3.84%	-----	-----	-----	31,732
Geométrico:	$P = P_o (1 + r) ^ t$			Año-2005	3.84%	-----	-----	-----	31,732
Parábola 2°:	$P = A + B t + C t ^ 2$			Año-2005	-----	31,732.00	823.11	10.26	-----
Censal	$P = P_o (1 + 0.0263) ^ t$			Año-2005	-----	-----	-----	-----	31,732

Se adopta el modelo de crecimiento geométrico con tasa de crecimiento promedio anual de los censos de Bagua Grande del 2.63 %.

De acuerdo al análisis poblacional se presenta los resultados en siguiente cuadro:

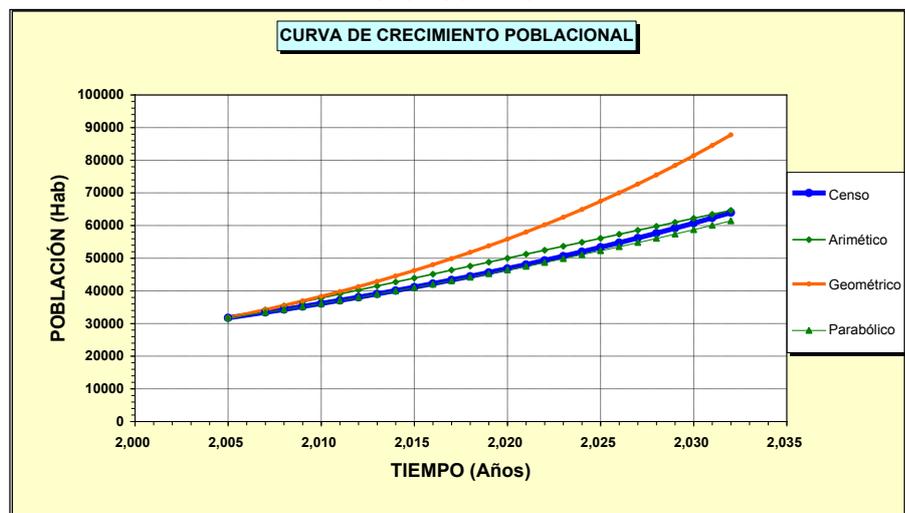
Cuadro N° 3.3

Total Bagua Grande

Año	Censo	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Curva Elegida Censo
2,005	31,732	31,732	31,732	31,732	31,732
2,007	33,423	34,169	34,216	33,419	33,423
2,008	34,302	35,388	35,530	34,294	34,302
2,009	35,204	36,606	36,894	35,189	35,204
2,010	36,130	37,825	38,311	36,104	36,130
2,011	37,080	39,043	39,782	37,040	37,080
2,012	38,056	40,262	41,310	37,997	38,056
2,013	39,056	41,480	42,896	38,974	39,056
2,014	40,084	42,699	44,543	39,971	40,084
2,015	41,138	43,917	46,253	40,989	41,138
2,016	42,220	45,136	48,030	42,028	42,220
2,017	43,330	46,354	49,874	43,087	43,330
2,018	44,470	47,573	51,789	44,167	44,470
2,019	45,639	48,791	53,778	45,267	45,639
2,020	46,840	50,010	55,843	46,388	46,840
2,021	48,071	51,228	57,987	47,529	48,071
2,022	49,336	52,447	60,214	48,691	49,336
2,023	50,633	53,665	62,526	49,873	50,633
2,024	51,965	54,884	64,927	51,076	51,965
2,025	53,332	56,102	67,420	52,299	53,332
2,026	54,734	57,321	70,009	53,543	54,734
2,027	56,174	58,539	72,698	54,808	56,174

FUENTE: Elaboración Propia

Gráfico N° 3.1



FUENTE: Elaboración Propia

b. Bagua Grande Sin San Luis

Métodos de crecimiento poblacional

Métodos de Crecimiento Poblacional									
Método	Ecuaciones			Valores					
				t	r	A	B	C	Po
Aritmético:	$P = P_o (1 + r t)$			Año-2005	3.84%	-----	-----	-----	27,507
Geométrico:	$P = P_o (1 + r) ^ t$			Año-2005	3.84%	-----	-----	-----	27,507
Parábola 2°:	$P = A + B t + C t ^ 2$			Año-2005	-----	27,506.99	713.93	9.03	-----
Censal	$P = P_o (1 + 0.0263) ^ t$			Año-2005	-----	-----	-----	-----	27,507

Se adopta el modelo de crecimiento geométrico con tasa de crecimiento promedio anual de los censos de Bagua Grande del 2.63 %.

Cuadro Nº 3.4

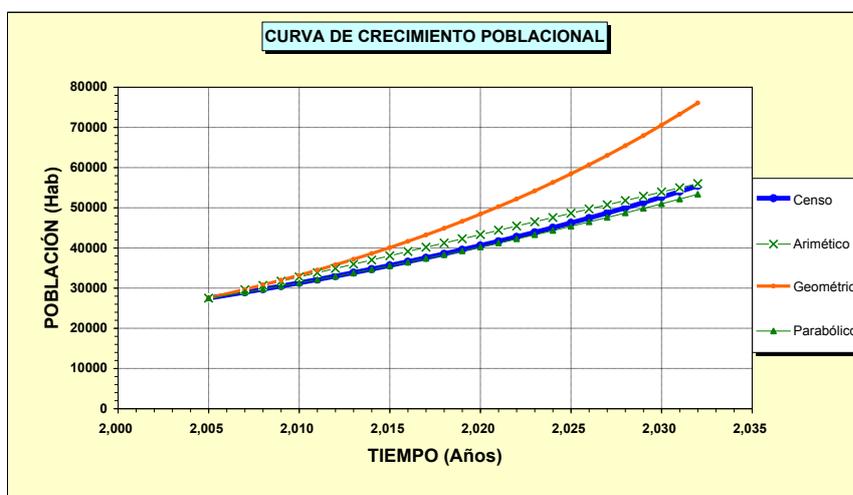
Bagua Grande Sin San Luis

Año	Censo	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Curva Elegida Censo	Población San Luis
2,005	27,507	27,507	27,507	27,507	27,507	4,225
2,007	28,973	29,620	29,660	28,971	28,973	4,450
2,008	29,735	30,676	30,799	29,730	29,735	4,567
2,009	30,517	31,732	31,982	30,507	30,517	4,687
2,010	31,319	32,788	33,210	31,302	31,319	4,811
2,011	32,143	33,845	34,485	32,116	32,143	4,937
2,012	32,989	34,901	35,809	32,947	32,989	5,067
2,013	33,856	35,957	37,184	33,796	33,856	5,200
2,014	34,747	37,013	38,612	34,664	34,747	5,337
2,015	35,660	38,070	40,095	35,549	35,660	5,477
2,016	36,598	39,126	41,635	36,453	36,598	5,621
2,017	37,561	40,182	43,233	37,375	37,561	5,769
2,018	38,549	41,238	44,894	38,314	38,549	5,921
2,019	39,562	42,295	46,617	39,272	39,562	6,077
2,020	40,603	43,351	48,408	40,248	40,603	6,237
2,021	41,671	44,407	50,266	41,242	41,671	6,401
2,022	42,767	45,464	52,197	42,254	42,767	6,569
2,023	43,892	46,520	54,201	43,284	43,892	6,742
2,024	45,046	47,576	56,282	44,332	45,046	6,919
2,025	46,231	48,632	58,444	45,398	46,231	7,101
2,026	47,446	49,689	60,688	46,482	47,446	7,288
2,027	48,694	50,745	63,018	47,585	48,694	7,479

FUENTE: Elaboración Propia

San Luis = Total B.G.-B.G. Sin San Luis

Cuadro N° 3.2



FUENTE: Elaboración Propia

3.3 PARÁMETROS DE DISEÑO

3.3.1 Consumo de Agua

Para la estimación de la demanda de agua de la Ciudad de Bagua Grande en la situación sin Proyecto, se ha considerado los siguientes aspectos:

- ✓ Un primer aspecto es que, el servicio de agua de la Ciudad de Bagua Grande, cuenta con 3,453 micro medidores inoperativos; por lo que no existe información de conexiones medidas; las viviendas que cuentan con conexiones son el 73.6% y existen 47 piletas que cubren el 8.5% de la población de Bagua Grande (c/u sirve a 10 familias en promedio). La información de volúmenes de agua micro medida por conexión, así como las tarifas (precios) establecidos por consumo micro medido, se han obtenido por el método comparativo con la Ciudad de Jaén, ya sustentada en el ítem 1.6.2.2 Niveles de Consumo de Agua.
- ✓ Los volúmenes de consumo no medido para el sector doméstico sin proyecto son en promedio de 18.5 m³/conexión mensual, indicador que ha sido establecido teniendo en cuenta dos aforos realizados en la Ciudad de Bagua Grande durante el desarrollo del Estudio de Factibilidad (sustentado en el ítem 1.6.2.2, Cuadro N° 1.12); teniendo en cuenta la densidad considerada para las proyecciones de demanda resultante de las encuestas socio económicas del Estudio de

Factibilidad, da un consumo per cápita de 124.2 lppd ^{3/}; los no medidos que se abastecen a través de piletas, consumen en promedio 3.0 m³/familia/mes (20 lppd), sustentado en el ítem 1.6.2.2, Cuadro N° 1.15.

Cuadro N° 3.5
Consumo Diario y Mensual de Agua de las Familias conectadas al Sistema de Red Pública de Bagua Grande: Situación sin Proyecto

CATEGORIA DE CONSUMO	CONSUMO (lppd)	CONSUMO (m ³ /mes)
SITUACION SIN PROYECTO		
Doméstica con medición	0	0
Doméstica sin medición	124.2	18.5
Piletas sin medición *	20.0	3.0

FUENTE: EPSSMU SRL.

* Estudio de Factibilidad

- ✓ Las tarifas utilizadas para la estimación de demanda, así como la evaluación social para el sector doméstico son de S/. 0.62/m³ de agua, que también han sido extrapoladas, en el Estudio de Factibilidad, de la Ciudad de Jaén (ver Cuadro N° 3.6). Los consumos en la zona del Proyecto son restringidos, debido a dos razones mencionadas por los usuarios; la baja presión y la restringida cantidad de agua, a ello se adiciona la inadecuada distribución (incluye altas pérdidas en la red).

Cuadro N° 3.6
Tarifas y Volumen asignado por Categoría

CATEGORIA	COSUMO MINIMO (M ³ /mes)	TARIFA (S/Mes)	TARIFA UNIT. (S/Mes)
Doméstico sin medidor 1/	20.0	12.4	0.62
Piletas públicas *	47.0	24.6	0.52
Comercial	40.0	24.6	0.62
Ejército (estatal)**		453.0	
Seguro Social (estatal) **		760.0	
PROMEDIO GENERAL	35.7	22.3	0.59

FUENTE: 1/ EPSMU SRL.; coincidente con la tarifa extrapolada de la Empresa de Agua de Jaén

* Con piletas: 10 familias por pileta a S/. 2.46/fam. mensual.

** No se ha incluido en el promedio de tarifas, por ser categorías especiales

- ✓ Las familias no conectadas al sistema, según la encuesta socio económica del Estudio de Factibilidad consumen 20 lppd, siendo las fuentes de agua las conexiones de vecinos y el Río, ya que en la zona

^{3/} La Encuesta socio económica del Estudio de Factibilidad, da como resultado una densidad de 4.96 Pers/Viv, en tanto que las viviendas en los que se han realizado los aforos tienen densidades distintas, por lo que el consumo per cápita difiere.

no existen fuentes alternas de agua, éste último se utiliza fundamentalmente para el lavado de ropa. Las familias no conectadas constituyen el 17.9% de las familias de la Ciudad de Bagua Grande (sin San Luis), el mecanismo de provisión es el acarreo, practicado generalmente por los padres y los hijos mayores de 10 años y a través de aguateros.

En la situación con Proyecto, los criterios y supuestos que se consideran son:

- ✓ Las demandas per cápita en la situación con Proyecto, ante la carencia de medición y la restricción del consumo dada en esta ciudad, se estima basándose en los datos de la localidad de Jaén (ya sustentada en el ítem 1.6.2.2), 150 lppd ($22.3 \text{ m}^3/\text{Conex. mensual}$) para la categoría doméstica con medidor y 159.5 lppd ($23.7 \text{ m}^3/\text{Conex. mensual}$) para las conexiones sin medición, esta última, estimada basándose en la curva de demanda para el Proyecto (ver Cuadro N° 3.7).
- ✓ Cabe explicar que el consumo no medido ($23.7 \text{ m}^3/\text{Conex.}$), ha sido calculado en la curva de la demanda, teniendo en cuenta dos puntos: consumo micro medido, $22.3 \text{ m}^3/\text{Conex.}$ y su respectivo precio (S/. 0.62/ m^3 de agua medida) y el consumo de los no conectados, $3.0 \text{ m}^3/\text{vivienda}$ y el costo alternativo del agua S/. 8.0/ m^3 , resultando así el consumo no medido como el consumo máximo o consumo de saturación a un precio marginal igual a cero. El consumo no medido de las categorías: comercial, industrial y estatal se estimó teniendo en cuenta la proporción de consumo mayor de los domésticos no medidos respecto a los medidos (0.063).
- ✓ Según información del INEI, la capital del distrito de Bagua Grande está en el área urbana. Las actividades de esta localidad son fundamentalmente el comercio al por menor, la agricultura y ganadería, las de transformación (de molienda de arroz, carpintería de madera y metalmecánica), de manera que los usos y la demanda del agua son típicos de las áreas urbanas de Selva con clima cálido, razones que

refrendan los consumos considerados para las conexiones domiciliarias con y sin medición.

- ✓ En consecuencia, el consumo total de agua se define de la siguiente forma:

$$DT_t = DD_t + DC_t + DI_t + DE_t$$

Donde:

DT_t = Demanda Total de agua en el año "t"

DD_t = Demanda Doméstica con conexiones domiciliarias en el año "t"

DC_t = Demanda Comercial con conexiones domiciliarias en el año "t"

DI_t = Demanda Industrial con conexiones domiciliarias en el año "t"

DE_t = Demanda estatal con conexiones domiciliarias en el año "t"

**Cuadro Nº 3.7
Consumo Diario y Mensual de Agua de las Familias conectadas al
Sistema de Red Pública de Bagua Grande: Situación con Proyecto**

CATEGORIA DE CONSUMO	CONSUMO DIARIO (lppd)	CONSUMO MENSUAL (m ³ /Cnx-mes)
DOMESTICO		
Consumo unitario C/medidor	150.0	22.32
Consumo unitario S/medidor *	159.5	23.73
COMERCIAL		
Consumo unitario C/medidor	-*	36.87
Consumo unitario S/medidor **	-*	39.20
INDUSTRIAL		
Consumo unitario C/medidor	-*	91.52
Consumo unitario S/medidor **	-*	97.30
ESTATAL		
Consumo unitario C/medidor	-*	174.00
Consumo unitario S/medidor **	-*	185.00
SOCIAL		
Consumo unitario C/medidor	0.0	0.00
Consumo unitario S/medidor	0.0	0.00
PILETAS		
Consumo unitario C/medidor	0.0	0.00
Consumo unitario S/medidor	20.0	2.98

FUENTE: EPSSMU SRL.

* Estimado en la curva de la demanda, como la demanda de saturación a una tarifa marginal cero.

** Estimado, teniendo en cuenta la proporción encontrada entre el consumo doméstico sin medidor entre el consumo doméstico con medidor (0.063)

3.3.2 Conexiones Domiciliarias de Agua

Según la EPSSMU SRL, las conexiones están categorizadas en domésticas, comerciales, industriales y estatales (Ver Cuadro N° 3.8). Existen en total 4,083 conexiones domiciliarias, mas 47 piletas públicas, con las cuales hacen 4,130 conexiones; de este total de conexiones, 2,872 constituyen conexiones activas. Por tanto, la demanda total en la situación Sin Proyecto, está dada por el consumo de estas conexiones.

El número de conexiones activas que se considera para el Proyecto es el correspondiente al promedio del año 2,005 o sea: 2,872 conexiones en total, conformada por 2,624 domésticas, 223 comerciales, 5 industriales y 20 estatales. El total de conexiones de desagüe son 2,849. La continuidad del servicio según las encuestas es de 1.8 horas diarias^{4/}.

**Cuadro N° 3.8
Número de Conexiones Totales Por Categoría**

CONEXIONES POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE CONEXIÓN	CONEXIONES	
		POR TIPO	TOTAL CONEXIONES
Doméstico	Con Medidor	0	3,835
	Sin Medidor	3,835	
Comercial	Con Medidor	0	223
	Sin Medidor	223	
Industrial	Con Medidor	0	5
	Sin Medidor	5	
Estatal	Con Medidor	0	20
	Sin Medidor	20	
Social	Con Medidor	0	0
	Sin Medidor	0	
TOTAL	Con Medidor	0	4,083
	Sin Medidor	4,083	
Piletas	Con Medidor	0	47
	Sin Medidor	47	

FUENTE: EPSSMU S.R.L. UTCUBAMBA

3.3.3 Proyecciones de Coberturas de los servicios

Para efectuar las proyecciones de demanda de agua y desagüe, previamente se ha establecido las variables en el año base, las cuales se presentan en el Cuadro N° 3.9 (Hoja de ingreso de datos para las proyecciones). Luego se ha realizado las proyecciones de coberturas,

^{4/} Encuesta socio económica, realizada en el Estudio de Factibilidad en la ciudad de Bagua Grande

teniendo en cuenta la capacidad económica de la población de Bagua Grande, basadas en las cuales se ha estimado las coberturas anuales que se presentan en el Cuadro N° 3.10. Además de las variables correspondientes a coberturas de demanda de agua, para el sector doméstico medido y no medido, coberturas de conexiones comerciales, industriales y estatales, se estimó que las pérdidas de agua en el sistema de la Ciudad de Bagua Grande son del 41.9%, indicador que se ha calculado teniendo en cuenta los volúmenes de agua producida menos agua facturada, dando como resultado las pérdidas físicas en las línea de conducción, almacenamiento y redes de distribución, demostrado en el ítem 1.7.2.5 (Cuadro N° 1.24). La recuperación de pérdidas físicas se plantea gradualmente en las proporciones planteadas, siendo la meta del 25% alcanzable en 13 años, en la que se incluyen la recuperación como efecto de la aplicación del Proyecto y las recuperaciones anuales a través del Programa establecido por la Empresa.

Cabe mencionar que la EPSSMU SRL cuenta con un Programa de Reducción de Pérdidas cuyos costos son asumidos por la misma empresa como parte de los costos de mantenimiento del sistema de agua potable. La recuperación gradual de pérdidas a partir del año 02 de operación del proyecto, se consideran por cuenta de la empresa EPSSMU.

CUADRO N° 3.9
Hoja de Ingreso de Datos para las Proyecciones de la Demanda de Agua y Desagüe

CIUDAD DE BAGUA GRANDE	SIN PROYECTO	CON PROYECTO
POBLACIÓN ACTUAL (habitantes) (1)	27,507	
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (%) (2)	2.63%	
DENSIDAD POR LOTE (hab/lot) (3)	4.96	4.96
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS (4)	41.93%	25%
APORTE DE AGUAS RESIDUALES (5)	80%	80%
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)	20,252	
OFERTA ACTUAL DE TRATAMIENTO DE AGUA (capacidad de producción del sistema - l/s)	66.61	80.0
OFERTA ACTUAL DE VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO (m ³)	3,000	3000
NUMERO PROM. DE VIVIENDAS ABASTECIDAS POR CADA PILETA	10	10

FUENTE: Elaboración del Consultor, teniendo en cuenta los formatos del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, año 2,005.

(1), (2) (Proyección INEI)

(3), (4) (Estudio de Factibilidad)

(5) (Reglamento Nacional de Edificaciones)

Otro supuesto manejado para las proyecciones es, que las nuevas conexiones desde un inicio serán instaladas con micro medidor y las actuales sin medición irán incorporándose, según la ubicación de las viviendas, de manera que las primeras en colocarse el medidor serán los del Centro de la Ciudad; se supone que los beneficios del Proyecto en cuanto a continuidad y cantidad en esta zona serán los primeros.

**Cuadro N° 3.10
Proyecciones de Cobertura de los Servicios de Agua**

AÑO	COBERTURA CON CONEXIÓN DE AGUA (%)	COBERTURA CON PILETA PÚBLICA (%)	PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA (%)	MICROMEDICION (%)
BASE	73.6%	8.5%	41.9%	0.00%
0	73.6%	8.5%	41.9%	0.0%
1	85.0%	4.0%	39.0%	60.0%
2	87.0%	3.0%	37.0%	65.0%
3	88.0%	2.0%	35.0%	70.0%
4	89.0%	1.0%	34.0%	73.0%
5	90.0%	0.0%	33.0%	75.0%
6	91.0%	0.0%	32.0%	76.0%
7	92.0%	0.0%	31.0%	77.0%
8	93.0%	0.0%	30.0%	78.0%
9	94.0%	0.0%	29.0%	79.0%
10	95.0%	0.0%	28.0%	80.0%
11	95.0%	0.0%	27.0%	81.0%
12	95.0%	0.0%	26.0%	82.0%
13	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
14	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
15	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
16	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
17	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
18	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
19	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%
20	95.0%	0.0%	25.0%	83.0%

FUENTE: Estudio de Factibilidad.

3.3.4 Coeficientes de Variación de Consumo

a. Coeficiente de Variación de Consumo Diario

Se ha adoptado el recomendado por el Reglamento Nacional de Edificaciones que da un valor de $K_1=1.3$.

b. Coeficiente de Variación de Consumo Horario

Se ha adoptado el recomendado por el Reglamento Nacional de Edificaciones que da un valor de $K_2=1.8$.

3.3.5 Período de Diseño

Se ha determinado los periodos óptimos de diseño por componente y se muestran a continuación:

Cuadro N° 3.11
PERIODO OPTIMO DE DISEÑO-AGUA POTABLE

UNIDADES	PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN SIN DÉFICIT INICIAL (X)	PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN CON DÉFICIT INICIAL (X _{op})	PERIODO DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Captación	12.8	19.7	20.0
Equipamiento	4.4	8.8	10.0
Línea de Conducción	12.4	16.8	17.0
Línea de Impulsión	12.4	18.1	18.0
Redes de Agua	10.8	16.2	16.0
Reservorio	14.9	20.6	20.0
Cisterna	4.4	8.8	10.0

3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

3.4.1 Horizonte del Proyecto

El horizonte del Proyecto será de 20 años.

3.4.2 Demanda y Caudales de Diseño

a. Agua Potable

Para el Sistema de Producción de Agua Potable, solamente se considera la demanda de la población proyectada del área de Bagua Grande sin el sector San Luis por tener éste un sistema independiente de abastecimiento de agua potable construido en el contexto de un proyecto aprobado con otro código SNIP.

El Sistema de Producción tiene los siguientes componentes: Captación, línea de conducción, y planta de tratamiento.

Cuadro N° 3.12
Captación, Conducción y Planta de Tratamiento de Agua
Para Consumo Humano

DEMANDA ANUAL Y CAUDALES DE DISEÑO
BAGUA GRANDE Sin San Luis

K

1.3 max. Diario

1.8 max. horario

N°	AÑO	Demanda Anual m ³	Caudales de Diseño		
			Q promedio lps	Q máx. diario lps	Q máx. horario lps
0	2,007	2,287,996	72.55	94.32	130.59
1	2,008	2,443,338	77.48	100.72	139.46
2	2,009	2,481,936	78.70	102.31	141.66
3	2,010	2,496,818	79.17	102.93	142.51
4	2,011	2,552,950	80.95	105.24	145.72
5	2,012	2,610,395	82.78	107.61	149.00
6	2,013	2,667,651	84.59	109.97	152.26
7	2,014	2,729,825	86.56	112.53	155.81
8	2,015	2,790,169	88.48	115.02	159.26
9	2,016	2,853,187	90.47	117.62	162.85
10	2,017	2,913,967	92.40	120.12	166.32
11	2,018	2,948,622	93.50	121.55	168.30
12	2,019	2,984,165	94.63	123.02	170.33
13	2,020	3,018,145	95.70	124.42	172.27
14	2,021	3,098,093	98.24	127.71	176.83
15	2,022	3,177,619	100.76	130.99	181.37
16	2,023	3,262,820	103.46	134.50	186.23
17	2,024	3,349,044	106.20	138.06	191.16
18	2,025	3,437,472	109.00	141.70	196.20
19	2,026	3,528,161	111.88	145.44	201.38
20	2,027	3,621,169	114.83	149.27	206.69

La demanda para el sistema de Distribución proyectado se divide para dos áreas bien definidas de Bagua Grande sin el sector San Luis: Zona Alta que se alimentará de un reservorio elevado que se proyecta ubicar en la planta de tratamiento de agua para consumo humano existente, y zona baja que se alimentarán de los reservorios existentes. R-1, R-2 y R-3.

ZONA BAJA.-

**Cuadro N° 3.13
RESERVORIO R-1 "VISALOT"
DEMANDA ANUAL Y CAUDALES DE DISEÑO
BAGUA GRANDE Sin San Luis**

K
1.3 M. D.
1.8 M. H.

N°	AÑO	Población Hab.	Demanda Anual m³	Caudales de Diseño			Almacenamiento		
				Qp lps	Qmd lps	Qmh lps	Regulación m³	Incendio m³	Total m³
0	2,007	4,601	439,084	13.92	18.10	25.06	301	50	351
1	2,008	4,722	467,860	14.84	19.29	26.70	320	50	370
2	2,009	4,846	470,955	14.93	19.41	26.88	323	50	373
3	2,010	4,973	472,371	14.98	19.47	26.96	324	50	374
4	2,011	5,104	479,466	15.20	19.76	27.37	328	50	378
5	2,012	5,238	486,972	15.44	20.07	27.80	334	50	384
6	2,013	5,376	497,610	15.78	20.51	28.40	341	50	391
7	2,014	5,518	505,795	16.04	20.85	28.87	346	50	396
8	2,015	5,663	517,650	16.41	21.34	29.55	355	50	405
9	2,016	5,812	530,337	16.82	21.86	30.27	363	50	413
10	2,017	5,965	539,753	17.12	22.25	30.81	370	50	420
11	2,018	6,121	546,912	17.34	22.55	31.22	375	50	425
12	2,019	6,282	554,267	17.58	22.85	31.64	380	50	430
13	2,020	6,448	559,350	17.74	23.06	31.93	383	50	433
14	2,021	6,617	574,559	18.22	23.68	32.79	394	50	444
15	2,022	6,791	588,105	18.65	24.24	33.57	403	50	453
16	2,023	6,970	604,110	19.16	24.90	34.48	414	50	464
17	2,024	7,153	620,514	19.68	25.58	35.42	425	50	475
18	2,025	7,341	637,317	20.21	26.27	36.38	437	50	487
19	2,026	7,534	654,518	20.75	26.98	37.36	448	50	498
20	2,027	7,732	672,117	21.31	27.71	38.36	460	50	510

Cuadro N° 3.14
RESERVORIO R-2 “LAS BRISAS”
DEMANDA ANUAL Y CAUDALES DE DISEÑO
BAGUA GRANDE Sin San Luis

K
 1.3 M. D.
 1.8 M. H.

N°	AÑO	Población Hab.	Demanda Anual m ³	Caudales de Diseño			Almacenamiento		
				Qp lps	Qmd lps	Qmh lps	Regulación m ³	Incendio m ³	Total m ³
0	2,007	10,151	751,801	23.84	30.99	42.91	515	50	565
1	2,008	10,418	816,273	25.88	33.65	46.59	559	50	609
2	2,009	10,692	827,321	26.23	34.10	47.22	567	50	617
3	2,010	10,973	829,469	26.30	34.19	47.34	568	50	618
4	2,011	11,261	845,981	26.83	34.87	48.29	579	50	629
5	2,012	11,557	863,414	27.38	35.59	49.28	591	50	641
6	2,013	11,861	882,243	27.98	36.37	50.36	604	50	654
7	2,014	12,173	901,568	28.59	37.17	51.46	618	50	668
8	2,015	12,494	921,400	29.22	37.98	52.59	631	50	681
9	2,016	12,822	941,752	29.86	38.82	53.75	645	50	695
10	2,017	13,159	962,635	30.52	39.68	54.94	659	50	709
11	2,018	13,505	973,811	30.88	40.14	55.58	667	50	717
12	2,019	13,861	985,301	31.24	40.62	56.24	675	50	725
13	2,020	14,225	997,108	31.62	41.10	56.91	683	50	733
14	2,021	14,599	1,023,332	32.45	42.18	58.41	701	50	751
15	2,022	14,983	1,050,246	33.30	43.29	59.95	719	50	769
16	2,023	15,377	1,077,867	34.18	44.43	61.52	738	50	788
17	2,024	15,782	1,106,215	35.08	45.60	63.14	758	50	808
18	2,025	16,197	1,135,309	36.00	46.80	64.80	778	50	828
19	2,026	16,623	1,165,167	36.95	48.03	66.50	798	50	848
20	2,027	17,060	1,195,811	37.92	49.29	68.25	819	50	869

Cuadro N° 3.15
RESERVORIO R-3 "SAN LUIS"
DEMANDA ANUAL Y CAUDALES DE DISEÑO
BAGUA GRANDE Sin San Luis

K
 1.3 M. D.
 1.8 M. H.

N°	AÑO	Población Hab.	Demanda Anual m ³	Caudales de Diseño			Almacenamiento		
				Qp lps	Qmd lps	Qmh lps	Regulación m ³	Incendio m ³	Total m ³
0	2,007	8,744	693,184	21.98	28.57	39.57	475	50	525
1	2,008	8,974	756,350	23.98	31.18	43.17	518	50	568
2	2,009	9,210	766,484	24.31	31.60	43.75	525	50	575
3	2,010	9,453	768,451	24.37	31.68	43.86	526	50	576
4	2,011	9,701	784,988	24.89	32.36	44.81	538	50	588
5	2,012	9,956	801,085	25.40	33.02	45.72	549	50	599
6	2,013	10,218	818,227	25.95	33.73	46.70	560	50	610
7	2,014	10,487	835,835	26.50	34.46	47.71	572	50	622
8	2,015	10,763	854,079	27.08	35.21	48.75	585	50	635
9	2,016	11,046	872,806	27.68	35.98	49.82	598	50	648
10	2,017	11,336	892,025	28.29	36.77	50.91	611	50	661
11	2,018	11,635	902,299	28.61	37.20	51.50	618	50	668
12	2,019	11,941	912,866	28.95	37.63	52.10	625	50	675
13	2,020	12,255	923,728	29.29	38.08	52.72	633	50	683
14	2,021	12,577	947,904	30.06	39.08	54.10	649	50	699
15	2,022	12,908	972,715	30.84	40.10	55.52	666	50	716
16	2,023	13,247	999,302	31.69	41.19	57.04	684	50	734
17	2,024	13,595	1,025,436	32.52	42.27	58.53	702	50	752
18	2,025	13,953	1,052,258	33.37	43.38	60.06	721	50	771
19	2,026	14,320	1,079,784	34.24	44.51	61.63	740	50	790
20	2,027	14,697	1,108,035	35.14	45.68	63.24	759	50	809

ZONA ALTA.-

**Cuadro N° 3.16
RESERVORIO PROYECTADO RP-01
DEMANDA ANUAL Y CAUDALES DE DISEÑO
BAGUA GRANDE Sin San Luis**

**K
1.3 M. D.
1.8 M. H.**

N°	AÑO	Población Hab.	Demanda Anual m³	Caudales de Diseño			Almacenamiento		
				Qp l.p.s	Qmd l.p.s	Qmh l.p.s	Regulación m³	Incendio m³	Total m³
0	2,007	5,477	404,078	12.81	16.66	23.06	277	50	327
1	2,008	5,621	439,681	13.94	18.12	25.10	301	50	351
2	2,009	5,769	445,822	14.14	18.38	25.45	305	50	355
3	2,010	5,921	447,180	14.18	18.43	25.52	306	50	356
4	2,011	6,076	456,273	14.47	18.81	26.04	313	50	363
5	2,012	6,236	465,887	14.77	19.21	26.59	319	50	369
6	2,013	6,400	476,047	15.10	19.62	27.17	326	50	376
7	2,014	6,569	486,474	15.43	20.05	27.77	333	50	383
8	2,015	6,741	497,176	15.77	20.49	28.38	341	50	391
9	2,016	6,919	508,157	16.11	20.95	29.00	348	50	398
10	2,017	7,101	519,425	16.47	21.41	29.65	356	50	406
11	2,018	7,287	525,456	16.66	21.66	29.99	360	50	410
12	2,019	7,479	531,656	16.86	21.92	30.35	364	50	414
13	2,020	7,676	538,027	17.06	22.18	30.71	369	50	419
14	2,021	7,878	552,177	17.51	22.76	31.52	378	50	428
15	2,022	8,085	566,699	17.97	23.36	32.35	388	50	438
16	2,023	8,297	581,603	18.44	23.98	33.20	398	50	448
17	2,024	8,516	596,899	18.93	24.61	34.07	409	50	459
18	2,025	8,740	612,598	19.43	25.25	34.97	420	50	470
19	2,026	8,969	628,709	19.94	25.92	35.89	431	50	481
20	2,027	9,205	645,244	20.46	26.60	36.83	442	50	492

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA PROYECTADO

4.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

La ampliación y el mejoramiento del sistema de agua potable comprende:

- a) Mejoramiento de Cámara de Carga en Captación
- b) Rehabilitación de la Línea de Conducción Existente.
- c) Mejoramiento y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable.
- d) Construcción de Estación de Bombeo
- e) Instalación de Línea de Impulsión
- f) Construcción de Reservorio RP-1 Elevado
- g) Mejoramiento y Ampliación de la Red de distribución.
- h) Ampliación de las Conexiones Domiciliarias
- i) Instalación y reposición de micro medidores

La descripción siguiente se complementa con los planos.

4.1.1 Mejoramiento de Cámara de Carga en Captación

La cámara de carga a mejorar es la encargada de recibir el agua que rebosa del desarenador.

Metrado de Cámara de Carga

Material	Cantidad
Canastilla de Bronce BB DN 450mm	01 und
Niple H°D° BB DN 450mm x 0.80m	01 und
Niple H°D° Brida Espiga DN 450mm x 0.40m	02 und
Niple H°D° BB DN 450mm x 0.60m	01 und
Niple F°Gdo Brida Espiga DN 90mm x 1.10m	01 und
Válvula Mariposa DN 450mm BB	01 und
Unión Flexible tipo Dresser DN 450mm	01 und
Tee H°D° BB DN 450mm x 90mm	01 und
Transición DN 450mm H°D° a PVC	01 und
Codo F°Gdo 90° x 90mm con malla Anti-insecto soldada	01 und

4.1.2 Rehabilitación de Línea de Conducción Existente

La línea de Conducción a rehabilitar es la encargada de transportar el agua desde la captación existente hasta la planta de tratamiento de agua potable existente.

Para el diseño de la rehabilitación de la línea de conducción se usaron los siguientes criterios:

- Se aprovechó al máximo la carga disponible entre la captación y la planta de tratamiento de agua existente.
- La línea tiene la capacidad de transportar el gasto máximo diario de 155.33 lps, teniendo en cuenta que la velocidad sea mayor a 0.60 m/s.
- Se diseñó con tuberías que soporten las presiones hidrostáticas que el trazo de la línea impone. Se instalara tubería de PVC-U no plastificado de Unión Flexible Presión Nominal PN 7.5 Kg/cm² hasta una carga hidrostática menor a de 50.00 m de presión.
- Se ubicó adecuadamente dos Cámara Rompe Presión, cuyos criterios de diseño se exponen en el anexo de cálculos.
- El trazo en planta se hizo en forma paralela al existente para no interferir con el servicio, durante la ejecución de la obra en zonas donde la sección de vía se estrecha y no es posible la instalación a 1 mt del lado izquierdo de la línea existente en dirección a la planta de tratamiento, será preferible instalarlo al lado derecho entre la tubería existente y el talud del cerro aguas arriba dentro de la misma vía; el perfil longitudinal se realizó con pendiente en una sola dirección con prevalencia hacia la planta de tratamiento de agua existente, esto es para no formar ondulaciones en la tubería que permitan la formación y acumulación de aire, y no comprometan el diámetro efectivo de paso de la tubería proyectada aguas abajo. Además del trazo de la línea proyectada en paralelo al existente, se ha considerado obras provisionales de empalme en la Cámara de carga en el inicio de la línea proyectada y para la ejecución de la Cámara Rompe Presión N° 1 en la línea existente.
- Se implementó estructuras complementarias para el buen funcionamiento de la línea con válvulas de aire, válvulas de purga y válvulas de corte (Tipo Mariposa o Compuerta). Las válvulas de aire se

ubicaron en los puntos altos y de acuerdo a las condiciones de trabajo al que estará expuesta la línea de conducción como el vaciado y llenado, estas válvulas serán de doble acción es decir de admisión y expulsión de aire. Las válvulas de purga de sedimentos se ubicaran en los puntos bajos y serán de dos tipos de acuerdo a la ubicación respecto a la zona a instalarse, en la zona urbana se instalara dentro de cámaras de concreto y las que están fuera de la zona urbana se instalara como una derivación con válvula compuerta tipo dado, es decir sin cámara de concreto.

Para el dimensionamiento de la línea se ha verificado la presión de llegada al ingreso de la planta de tratamiento de agua existente, calculándose las pérdidas de carga por fricción, el desnivel entre captación y la planta de tratamiento de agua potable existente. La pérdida de carga por fricción se obtuvo usando la fórmula de Hazen y Williams:

$$H = \frac{10.70 * Q^{1.85} * L}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Donde:

- H_f : pérdida de carga en metros
- L : longitud de tubería en metros
- Q : caudal en m^3/s
- C : Coeficiente H y $W = 130$
- D : diámetro de tubería en m .

Sin embargo en los trazos desde la Cámara rompe presión 1 a Cámara de rompe presión 2 y de este a la planta de tratamiento se presentan tramos que trabajaran como canal. Ver anexos de cálculos.

Las características de la línea proyectada se resumen en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 4.1
Metrado de Línea de Conducción de Captación a Planta Tratamiento (*)

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 450 mm	2,000.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 400 mm	1,860.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 315 mm	1,450.63 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 160 mm	20.00 m
Cámara rompe presión	02 und

Material	Cantidad
Codo PVC 45° x 450 mm	09 und
Codo PVC 22.5° x 450 mm	25 und
Codo PVC 11.25° x 450 mm	30 und
Codo PVC 45° x 400 mm	14 und
Codo PVC 22.5° x 400 mm	22 und
Codo PVC 11.25° x 400 mm	18 und
Codo PVC 45° x 315 mm	06 und
Codo PVC 22.5° x 315 mm	04 und
Codo PVC 11.25° x 315 mm	03 und
Codo PVC 45° x 160 mm	03 und
Válvula mariposa DN 450 mm en caja de concreto	01 und
Válvula mariposa DN 400 mm en caja de concreto	01 und
Válvula compuerta DN 315 mm en caja de concreto	02 und
Válvula de aire DN 80 mm en caja de concreto	10 und
Válvula de aire DN 50 mm (cambio por existente)	03 und
Canastilla de bronce DN 450 mm	01 und
Válvula de compuerta DN 160 mm (sin caja de concreto)	02 und
Transición DN 450 mm Campana Brida	01 und
Transición DN 400 mm H°D° Bridado	02 und
Unión Flexible metalico tipo Dresser DN 450 mm H° D°	01 und
Reducción DN 400 mm a 315 mm	01 und
Reducción DN 450 mm a 400 mm	01 und
Tee DN 450 mm x 160 mm	01 und
Tee DN 400 mm x 160 mm	01 und
Tee DN 400 mm x 80 mm H° D° Bridado	01 und
Tee DN 400 mm x 80 mm H° D° Bridado	01 und
Acople mecánico de amplio rango DN 315 mm	02 und
Válvula de purga DN 110 mm en caja de concreto	01 und

(*) El metrado corresponde solo a la línea de conducción

4.1.3 Mejoramiento y Ampliación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable

Se ha considerado como parte del mejoramiento y ampliación de la planta de tratamiento existente los siguientes componentes de obra:

- Mejoramiento y ampliación de Planta de Tratamiento de Filtración rápida.
- Líneas de Conducción de agua Planta de Tratamiento existente y proyectado a Cámara de contacto de cloro.
- Línea de Interconexión de Cámara de contacto de Cloro a Caja repartidora de Caudal
- Línea de rebose de caja de distribución y Línea de limpia de planta de tratamiento proyectado.
- Redes exteriores de Agua Potable en la planta de tratamiento.

- Redes exteriores de Desagüe en planta de tratamiento.
- Cerco Perimétrico.

4.1.3.1 Mejoramiento y Ampliación de Planta de Tratamiento de Filtración Rápida

a) Introducción

La planta existente es de tecnología promovida por el CEPIS, consiste en una planta completa de filtración rápida formada por un sistema de tratamiento de funcionamiento totalmente hidráulico en todos sus procesos, con un mínimo de equipos electromecánicos. La planta cuenta con los procesos de mezcla rápida, floculación, decantación y filtración; tiene como instalaciones complementarias laboratorio, sala de dosificación, almacén general, casa del operador, y sala de cloración.

El diseño original de la planta de tratamiento existente consideraba una capacidad de tratamiento de 60 lps, posteriormente en el año 1994 se realizó un proyecto de ampliación y mejoramiento de la planta de agua potable, en el que se consideraba trabajos para mejorar la calidad del agua tratada y aumento de la capacidad de tratamiento de 60 lps hasta los 80lps.

La nueva planta de tratamiento, también de tecnología promovida por el CEPIS, tiene una capacidad de tratamiento de 70 lps y es una planta completa de filtración rápida de funcionamiento hidráulico de todos los procesos. La planta cuenta con los procesos de mezcla rápida, floculación, decantación y filtración.

b) Descripción General del Sistema

El sistema de tratamiento está conformado por dos plantas de tratamiento con una capacidad total de tratamiento de 150 lps, el mejoramiento de una planta existente para una capacidad de 80 lps y la planta nueva para una capacidad de 70 lps.

El mejoramiento de la planta existente consiste en un planta completa de filtración rápida proyectada para una capacidad de producción de 80 lps. El sistema consta de un mezclador hidráulico en una canaleta Parshall, un floculador hidráulico de pantallas de flujo horizontal, dos decantadores de placas paralelas de flujo inclinado, un sistema de filtración que consta de una batería de seis filtros de lecho mixto preparados para operar con tasa declinante y lavado mutuo. Los filtros tienen canales de aislamiento y de interconexión, lo cual facilitará retirar de operación una unidad, mientras los restantes siguen operando.

La ampliación consiste en una planta completa de filtración rápida, proyectada para una capacidad de tratamiento de 70 lps. La planta consta de un mezclador hidráulico en una canaleta Parshall, un floculador hidráulico de pantallas de flujo horizontal, tres decantadores de placas paralelas de flujo inclinado, un sistema de filtración que consta de una batería de siete filtros de lecho simple que operan con tasa declinante y lavado mutuo. Estos filtros, también, cuentan con canales de aislamiento y de interconexión, lo cual permite retirar uno de operación mientras los demás siguen operando.

Cada planta de tratamiento consta de una sala de dosificación y almacén de reactivos químicos. En edificaciones independientes se encuentran el laboratorio, la sala de cloración, oficinas y la caseta de guardianía.

c) Calidad de la Fuente de Agua

En la planta de tratamiento existente no se tienen registros históricos de la calidad de la fuente de agua, que es agua de la quebrada Goncha. Se tiene conocimiento que en épocas de lluvia se reporta una alta turbiedad por arrastre de arcillas llegando a 1,400 UNT y un mínimo en época de estiaje de 2.5 UNT, y color máximo de 50 UC con un mínimo de 0 UC. El agua turbia se presenta durante seis meses, generalmente de noviembre a abril.

En ese sentido, no se ha podido estudiar las variaciones de los principales parámetros de calidad de la fuente de agua, como la turbiedad, color y coliformes fecales, por que la empresa no tiene registrado los valores de los principales indicadores de calidad durante por lo menos un ciclo hidrogeológico.

Durante el desarrollo del Estudio de Factibilidad se llevaron a cabo análisis físico químicos del agua cruda determinándose que en época de estiaje la turbiedad es de 90.7 UNT, y en época de avenida es 756 UNT.

Durante la inspección de campo, se tomo una muestra del agua que ingresa a la planta, encontrándose una turbiedad de 13.70 UNT, lo que representa el comportamiento de la fuente en la época de estiaje.

Como puede apreciarse, se tiene conocimiento en forma referencial de la calidad del agua cruda, los operadores han manifestado que el agua en las épocas de avenida presenta una turbiedad del orden de 1,000 UNT.

Con relación a la calidad físico químico de la fuente de agua, los resultados del análisis se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.2

Parámetro	Unidad	Concentración
Alcalinidad	mg CaCO ₃ /L	176.00
Color	U.C.	70.00
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	29.00
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	190.00
Nitratos	mg/L	2.43
pH	---	8.40
Sulfatos	mg SO ₄ ⁼ /L	5.00
Turbiedad	U.N.T.	54.80
Arsénico	mg As/L	0.0002
Manganeso	mg Mn/L	< 0.02
Fierro	mg Fe/L	0.037

Los resultados de los análisis indican que las concentraciones de los parámetros se encuentran dentro de los límites recomendados por la SUNASS y que presenta condiciones adecuadas para el tratamiento de la

fuelle de agua en una planta de filtración rápida con tecnología recomendada por el CEPIS, porque tiene una alcalinidad de 176 ppm de CaCO_3 , pH de 8.4, y una turbiedad de 54.8 UNT.

d) Parámetros Óptimos de Diseño

Para la optimización de los procesos de la planta de tratamiento existente y de la nueva planta se deben tener los parámetros de diseño de cada unidad de tratamiento.

Para determinar los parámetros se ha tomado una muestra de agua con material arcilloso para simular una muestra con turbiedad adecuada para el tratamiento, siendo esta de 211 UNT. Debe tenerse presente que este tipo de plantas puede eventualmente tratar agua cruda con turbiedad de hasta 200 UNT pero por breve tiempo, turbiedad mayor ocasiona disminuye la eficiencia de la planta.

Los análisis de los parámetros de diseño se realizaron en el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, cuyos resultados son los siguientes:

- Dosis óptima de 45 ppm para sulfato de aluminio.
- Concentración óptima de coagulante, 1%.
- pH óptimo, el valor natural que presenta el agua cruda.
- Tiempo de floculación, 20 minutos.
- Gradiente y tiempo de floculación, $G = 90.3 - 17.32 \ln T$
- Velocidad de decantación, 0.032 cm/s

e) Sistema de Distribución de Caudales

El agua de la fuente de abastecimiento llega a las instalaciones de la planta de tratamiento mediante una tubería de 315 mm de diámetro, la cual descarga en una caja de repartición de caudales.

El agua descarga en una cámara de disipación de energía que tiene un ancho de 1.65 m y una longitud de 2.55 m, de esta cámara pasa por rebose mediante dos vertederos rectangulares a dos cajas de distribución,

cada una tiene 1.20 m de largo y 1.20 m de ancho, que conducen el agua a cada una de las plantas de tratamiento.

La distribución de los caudales para cada planta de tratamiento se realiza mediante vertederos rectangulares. Para la planta existente, con un caudal de tratamiento de 80 lps, se ha considerado un vertedero rectangular de 0.80 m de longitud; y para la planta proyectada, con un caudal de tratamiento de 70 lps, el vertedero rectangular tiene una longitud de 0.70 m. En ambos casos la altura de agua en los vertederos para los caudales requeridos es de 0.148 m.

De cada caja de distribución se conduce el agua cruda mediante líneas de conducción para cada planta, para la planta existente se conduce mediante una tubería de 200 mm de diámetro, y para la planta proyectada se conduce mediante una tubería de 250 mm de diámetro. En ambas líneas se ha considerado válvulas de compuerta para facilitar las labores de operación y mantenimiento del sistema.

Cuadro N° 4.3
Metrado de Línea de Conducción de Caja de distribución
a Planta de Tratamiento Existente

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 200 mm	1.90 m
Tubería de PVC U U. F. DN 200 mm serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ²	19.00 m
Transición DN 200 mm B – C	01 und
Codo 11.25° x 200 mm PVC	02 und

Cuadro N° 4.4
Metrado de Línea de Conducción de caja de distribución
A planta de Tratamiento Proyectado

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 250 mm	1.3 m
Tubería de PVC U U. F. DN 250 mm serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ²	70.00 m
Codo 90° x 250 mm H°D° B-B	02 und
Codo 90° x 250 mm PVC	01 und
Codo 45° x 250 mm PVC	04 und
Transición DN 250 mm Brida campana	01 und

En la cámara de disipación de energía se ha considerado un rebose conformado por un vertedero rectangular de 2.55 m de longitud, el cual descarga las agua en un canal rectangular de 0.50 de ancho por 0.50 m de alto; este canal descarga con una tubería de DN 200 mm de diámetro en el sistema de desagüe de la planta.

f) Descripción del Mejoramiento de la Planta Existente

Mezcla Rápida

La unidad de mezcla rápida es una canaleta Parshall de 0.75 pie de ancho de garganta, insertada en el canal rectangular existente de 0.85 m de ancho y 1.30 m de altura. Los muros laterales del canal se han levantado en 0.24 m para las nuevas condiciones de diseño, así como el fondo de la canaleta Parshall existente ha sido levantada en 0.506 m, y el fondo del canal de salida de la canaleta ha sido levantado en 0.40 m. El agua cruda ingresa a la canaleta con una tubería de DN 200 mm de diámetro, proveniente de la caja de repartición de caudales.

Las condiciones para el caudal de diseño de 80 lps, producen una gradiente de velocidad de $1,144.75 \text{ s}^{-1}$, con un período de mezcla de 0.53 segundos. En el origen del resalto hidráulico, en la parte superior del canal, estará ubicado un difusor de 1" de diámetro con cuatro orificios de 1/2" espaciados a 0.05 m centro a centro para la aplicación de la solución de sulfato de aluminio, el difusor proviene de la casa de química existente.

La altura de agua generada en la canaleta Parshall para el caudal de diseño es de 0.30 m. El agua pasa de esta unidad a los floculadores mediante un canal de 0.40 m de ancho.

Floculador

Después de la unidad de mezcla rápida, el caudal es distribuido en forma equitativa en dos canales, cada uno conduce el agua a una batería conformada por un floculador y decantador que operan en forma paralela,

el efluente de los decantadores es recolectado en un canal de distribución a la batería de filtros.

Del canal de mezcla rápida, cuando el agua cruda presenta turbidez baja, sale un tercer canal de by-pass que conduce el agua hasta el canal de distribución a la batería de filtros para el tratamiento mediante filtración directa.

Los floculadores son unidades hidráulicos de flujo horizontal, cada uno tiene una capacidad de 40 lps, dando en conjunto una capacidad de tratamiento de 80 l/s.

El floculador está conformado por seis zonas de floculación, cada una de ellas tiene un ancho de 3.44 m y una longitud de 3.94 m, y una altura de agua de 0.75 m. Cada zona tiene un determinado número canales de floculación en función a la gradiente de velocidad, los canales están conformados por planchas de concreto de 0.05 m de espesor y 0.90 m de altura.

Para las nuevas condiciones de diseño, los muros laterales e intermedios de las zonas de floculación han sido levantados en alturas que van desde 0.67 m hasta 0.77 m, y de igual forma el fondo de la unidad ha sido rellenada hasta en 0.708 m para darle la pendiente requerida de acuerdo a la gradiente de velocidad.

La primera zona de floculación tiene 14 canales, de ancho de 0.235 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.353 m, la gradiente de velocidad es de 58.60 s^{-1} , para un período de retención de 3.61 minutos y una pérdida de carga de 0.077m.

La segunda zona de floculación tiene 12 canales, de ancho de 0.283 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.424 m, la gradiente de velocidad es de 43.67 s^{-1} , para un período de retención de 3.73 minutos y una pérdida de carga de 0.044m.

La tercera zona de floculación tiene 11 canales, con un ancho de 0.313 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.469 m, la gradiente de velocidad es de 37.00 s^{-1} , para un período de retención de 3.78 minutos y una pérdida de carga de 0.032 m.

La cuarta zona de floculación tiene 10 canales, con un ancho de 0.349 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.524 m, la gradiente de velocidad es de 31.20 s^{-1} , para un período de retención de 3.82 minutos y una pérdida de carga de 0.023 m.

La quinta zona de floculación tiene 9 canales, con un ancho de 0.393 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.590 m, la gradiente de velocidad es de 25.85 s^{-1} , para un período de retención de 3.87 minutos y una pérdida de carga de 0.016 m.

La sexta zona de floculación tiene 8 canales, con un ancho de 0.449 m y el paso en las curvas el ancho es de 0.673 m, la gradiente de velocidad es de 21.27 s^{-1} , para un período de retención de 3.93 minutos y una pérdida de carga de 0.011 m.

El período de retención total en el floculador es de 22.74 minutos con una pérdida de carga de 0.203 metros.

El agua pasa de esta unidad a los decantadores mediante un canal que tiene un ancho de 0.68 m

Decantadores

La decantación está compuesto por dos decantadores laminares de flujo inclinado, cada uno opera en forma independiente con su respectivo floculador.

Estas unidades se componen de las siguientes estructuras: canal de distribución de agua floculada, canal central de distribución de agua

floculada por debajo de las placas, zona de decantación de placas, sistema de recolección de agua decantada, y sistema de almacenamiento y extracción hidráulica de lodos.

En las unidades existentes, se han encimado los muros laterales del decantador en 0.65 m, y el canal central de recolección de agua decantada en 0.89 m. Así mismo, se ha mejorado el sistema de recolección de agua decantada con tuberías recolectoras, y la zona de decantación se ha cambiado las placas de asbesto cemento por placas de lonas de vinilo.

➤ Canal de distribución de agua floculada

El efluente de cada floculador es conducido mediante un canal rectangular de 0.68m de ancho a cada decantador.

➤ Canal central de distribución de agua floculada

El ingreso a cada unidad se controla mediante una compuerta cuadrada, de la cual se descarga en un canal central sumergido con un ancho de 0.53 m y una altura de 1.90 m. De este canal pasa a la zona de decantación mediante unos orificios ubicados en la parte inferior del canal.

➤ Zona de decantación

Cada decantador tiene dos zonas de decantación de 1.05 m de altura, ubicadas a cada lado del canal central de distribución de agua decantada, que tienen una longitud de 9.61 m y un ancho de 2.31 m, y para el caudal de tratamiento la tasa superficial de decantación aplicada es de 77.92 m³/m².día.

Cada zona está compuesta por 50 placas de 2.31 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.06 cm de espesor. Las placas son lonas de vinilo reforzadas con hilos de poliéster de alta tenacidad, recubiertas por ambos lados con PVC de formulación especial, con bastas en todo el contorno. Las placas estarán sujetas, en los costados en cuatro puntos, a ángulos de aluminio mediante pasadores de cordón de nylon de 1/4".

Las lonas se instalarán formando un ángulo de 60° con el plano horizontal, y con una separación en el plano horizontal de 0.18 m.

➤ Sistema de recolección de agua decantada

En cada zona de decantación, para el sistema de recolección de agua decantada se ha considerado 5 tubos de PVC de 250 mm de diámetro y 2.31 m de longitud, que corresponden a una tasa de recolección de 1.73 Lps/m, los tubos están separados cada 1.92 m.

En la parte superior de los tubos se ha considerado 23 orificios de $3/4''$ de diámetro y separados a cada 0.10 m centro a centro, que para el caudal de tratamiento originan una carga de agua en el orificio de 5.10 cm.

El agua decantada recolectada por cada tubería es descargada en un canal central de recolección de agua decantada de 0.53 m de ancho, el cual está ubicado en la parte superior del canal central de distribución de agua decantada. Los canales de cada decantador se unen en uno solo para descargar en la batería de filtros.

➤ Sistema de almacenamiento y extracción de lodos

Cada decantador tiene un sistema de almacenamiento de lodos que consiste en una tolva en forma de troncos de pirámide con una tubería de evacuación de lodos. La tolva tiene una base mayor útil de 6.60 m de longitud, 4.00 m de ancho y 1.35 m de altura, en la parte inferior presenta una base menor de 0.50 m por 0.50 m.

El volumen de almacenamiento de lodos es de 11.80 m^3 , y para una tasa de producción de lodos estimada en 0.005 litros de lodo por cada l/s de agua tratada, la frecuencia máxima de descarga es de 0.70 días.

En el vértice de cada tolva existe una tubería de $8''$ de diámetro, mediante la cual se evacua los lodos acumulados con la aplicación de una carga hidráulica de 5.80 m, al sistema de desagües de la planta

Filtros

La batería de filtros existentes está conformada por seis filtros, con lecho mixto de arena y antracita, operando con tasa declinante y sistema de auto lavado. El mejoramiento de los filtros considera la reposición del medio filtrante y el cambio de los vertederos de control de cada filtro.

El agua decantada es recolectada en un canal, con un ancho de 0.56 m, de donde se distribuye el agua a cada filtro de la batería mediante una compuerta circular de 10" de diámetro, esta compuerta también permite controlar la evacuación del agua de lavado de los filtros al desagüe de la planta.

Cada filtro tiene una longitud de 2.36 m y un ancho de 2.25 m, que para el caudal de diseño la tasa de filtración aplicada es de 216.95 m³/m².día. Para estas condiciones, el medio filtrante recomendado es mixto, es decir, arena y antracita.

Para el lavado de los filtros se empleará 60 l/s, que proporciona una velocidad de lavado de 0.70 m/min, ocasionando en la arena una expansión de 27.89% y en la antracita una expansión de 27.81%. Para estas características se requiere una carga hidráulica de 0.584 m para que un filtro sea lavado con el caudal que producen los otros filtros.

Las características de la **arena** empleada como medio filtrante son las siguientes:

- Espesor : 0.30 m
- Diámetro mínimo : 0.42 mm
- Diámetro máximo : 1.41 mm
- Porosidad : 0.42
- Coeficiente de esfericidad : 0.80
- Coeficiente de uniformidad : 1.50

Las características de la **antracita** empleada como medio filtrante son las siguientes:

- Espesor : 0.50 m
- Diámetro mínimo : 0.83 mm

- Diámetro máximo : 2.38 mm
- Porosidad : 0.45
- Coeficiente de esfericidad : 0.70
- Coeficiente de uniformidad : 1.50

El sistema de drenaje considerado, es de viguetas prefabricadas de 0.30 m de ancho y 0.255 m de altura, y para estas condiciones la capa de soporte de grava tiene las siguientes características:

- Primera capa : 1/8" a 1/4", con 0.075 m de espesor
- Segunda capa : 1/4" a 1/2", con 0.075 m de espesor
- Tercera capa : 1/2" a 3/4", con 0.075 m de espesor
- Cuarta capa : 3/4" a 1 1/2", con 0.100 m de espesor
- Quinta capa : 1 1/2" a 2", con 0.125 m de espesor

Para las características de drenaje y medio filtrante, la carga hidráulica para operar con tasa declinante es de 0.56 m, y los filtros deben tener una altura de agua de 3.77m.

El agua de lavado de los filtros es evacuado mediante una canaleta central de 0.39 m de base y 0.27 m de altura, de la canaleta se descarga, mediante una compuerta circular de 10" de diámetro a otro canal de desagüe, de 0.56 m de ancho y 0.65 m de altura que se encuentra debajo del canal de distribución de agua decantada para finalmente ser evacuado al sistema de desagüe de la planta.

Cada filtro tiene un canal de aislamiento y con una compuerta cuadrada de 18" se interconectan todos los filtros. La batería cuenta con una tubería de 8" de diámetro para la limpieza de todos los filtros.

Para el control del caudal de tratamiento de cada filtro se ha considerado un vertedero rectangular de control de 0.40 m de longitud, el efluente de cada filtro se recolecta en un canal común de 0.54 m de ancho, y con una tubería de 10" de diámetro se conduce el agua filtrada a la cisterna de la planta. El vertedero está ubicado a una altura adecuada para proporcionar la carga adecuada para la operación de lavado.

Válvulas y Compuertas

Se ha considerado el cambio de Válvulas y compuertas en todas las unidades de procesos existente.

Equipo Básico de Laboratorio para Efectuar Control de Procesos de una Planta de Tratamiento de Agua Potable

La siguiente lista contiene el equipo mínimo recomendado para efectuar las labores de control de procesos en una planta de tratamiento de agua potable:

- Turbidímetro nefelométrico: debe incluir el respectivo juego de patrones de calibración y al menos cuatro cubetas para muestra.
- Solución buffer de pH = 7
- Solución buffer de pH = 4
- Equipo medidor de pH con sus respectivos electrodos, de mesa.
- Soporte con asa de porcelana y prensa de buretas para titulación.
- Un recipiente de polipropileno de 10 litros con tapa y llave para almacenar agua destilada.
- Un destilador de agua pequeño.
- Tres recolectores de muestra de polietileno con un brazo de 3.7 metros de largo.
- Dos bulbos esféricos de 3 onzas para llenar pipetas.
- Una balanza granataría de hasta 2000 gramos con 2 decimales de precisión.
- Balanza analítica de 220 gr., con una resolución de 0.1 mg.
- Mechero Bunsen.
- Incubadora.
- Equipo para análisis bacteriológico por el método de filtro de membrana.
- Equipo digital para medir cloro residual.
- Un agitador múltiple (6 paletas) para prueba de jarras con velocidad máxima de 100 rpm en los tipos analógicos y 300 rpm en los modelos digitales, incluida una base iluminada y juegos de jarras de 2 litros.
- Baño María.
- Autoclave eléctrica.
- Kit comparador de color.
- Medidor de conductividad de mesa.
- Esterilizadora de calor seco.
- Dos descartadores de pipetas.
- Dos frascos lavadores de 50 mililitros.
- Dos buretas de 50 mililitros.
- Una docena de erlenmeyer de vidrio de 125 mililitros.
- Una docena de erlenmeyer de vidrio de 250 mililitros.
- Una docena de beakers de vidrio de 50 mililitros.
- Una docena de beakers de vidrio de 125 mililitros.
- Una docena de beakers de vidrio de 250 mililitros.

- Dos beakers plástico de 4 litros.
- Dos pipetas volumétricas de 100 mililitros.
- Dos pipetas volumétricas de 50 mililitros.
- Dos pipetas volumétricas de 25 mililitros.
- Dos pipetas volumétricas de 10 mililitros.
- Dos pipetas volumétricas de 5 mililitros.
- Cuatro pipetas de Mohr de 10 mililitros.
- Cuatro pipetas de Mohr de 5 mililitros.
- Cuatro pipetas de Mohr de 2 mililitros.
- Dos frascos volumétricos de 1000 mililitros.
- Dos frascos volumétricos de 500 mililitros.
- Dos conos Imhoff con sus soportes
- Una mesa de madera y acabado con pintura esmalte de 02 manos según diseño
- Dos vitrinas de madera con puertas corredizas en aluminio y vidrio doble, según diseño
- Cinco puertas de repostero ubicados debajo de mesa existente en laboratorio

g) Descripción de la Planta Proyectada

La planta de tratamiento de filtración rápida a construir estará ubicado al lado este de la planta existente en terrenos de la Municipalidad, de acuerdo a las recomendaciones y coordinaciones hecha por la supervisión. La capacidad de tratamiento será de 70 lps.

Casa de Química

La casa de química está conformada por el almacén y la sala de dosificación.

- **Almacén**

Para determinar el área mínima del almacén de reactivos se ha considerado como dosis extremas 35 y 45 mg/l, debiéndose almacenar del orden de 436 bolsas de sulfato de aluminio para un período de 90 días.

Las bolsas deberán colocarse en tarimas de madera de un ancho de 1.00m, en cuatro rumas, tres de ellas de 3.20 m de longitud y una de 3.00 m de longitud.

- **Sala de dosificación**

En la sala de dosificación, en el segundo nivel de la casa de química, se ha considerado dos tanques de concreto de 2.40m de largo y 2.25m de

ancho, con una altura útil de 1.12m. Estos tanques serán para la preparación de solución de sulfato de aluminio al 1%, para que funciones por un período de aproximadamente 6 horas. Cada tanque debe contar con un mezclador mecánico que permita disolver el sulfato de aluminio.

Los tanques son llenados con el agua procedente del reservorio elevado proyectado en la planta de tratamiento, con una tubería de 1 1/2" de diámetro y con válvula de compuerta para el control de llenado. La solución de coagulante sale de cada tanque con una tubería de 1 1/2" de diámetro, hasta un tanque dosificador de carga constante en el cual se regulara el caudal de coagulante a ser aplicado al agua cruda. La aplicación de coagulante en la mezcla rápida se realiza con una tubería de 1" de diámetro.

Mezcla Rápida

La unidad de mezcla rápida es una canaleta Parshall de 0.75 pie de ancho de garganta, insertada en un canal rectangular de 0.70 m de ancho y 0.75 m de altura. El agua cruda ingresa a la canaleta con una tubería de DN 250 mm de diámetro.

Las condiciones para el caudal de diseño de 70 lps, producen una gradiente de velocidad de $1,103.13 \text{ s}^{-1}$, con un período de mezcla de 0.566 segundos. En el origen del resalto hidráulico, en la parte superior del canal, estará ubicado un difusor de 1" de diámetro con cuatro orificios de 1/2" espaciados a 0.05 m centro a centro para la aplicación de la solución de sulfato de aluminio.

La altura de agua que se genera en la canaleta Parshall para el caudal de diseño es de 0.276 m. La medición del caudal se efectuará midiendo la altura de agua en un pozo de medición, colocada a una distancia de 0.576 m del inicio de la garganta, de $\varnothing 4"$ el cual se conecta con el fondo de la canaleta mediante una tubería de $\varnothing 4"$.

El agua pasa de esta unidad a los floculadores mediante una ventana de 0.35 m de ancho y 0.80 m de altura.+

Floculador

Está conformado por tres zonas de floculación, que tienen un ancho de 4.85 m, una longitud de 6.00 m y una altura de agua de 1.10 m. Cada zona tiene un determinado número canales de floculación en función a la gradiente de velocidad, los canales están conformados por planchas de concreto de 0.05 m de espesor y 1.25 m de altura.

La primera zona de floculación tiene 16 canales, con ancho de 0.256m, en el paso de las curvas el ancho es 0.384 m, la gradiente de velocidad es $68.93s^{-1}$, para un período de retención de 6.50 minutos y una pérdida de carga de 0.191 m.

La segunda zona de floculación tiene 14 canales, con ancho de 0.300m y el paso en las curvas el ancho es 0.450 m, la gradiente de velocidad es $51.6 s^{-1}$, para un período de retención de 6.68 minutos y una pérdida de carga de 0.110m.

La tercera zona de floculación tiene 10 canales, con ancho de 0.440 m y el paso en las curvas el ancho es 0.660 m, la gradiente de velocidad es $26.38 s^{-1}$, para un período de retención de 6.97 minutos y una pérdida de carga de 0.030 m.

El período de retención total en el floculador es de 20.15 minutos con una pérdida de carga de 0.331 metros.

El agua pasa de esta unidad a los decantadores mediante una ventana de 0.44 m de ancho y 1.43 m de altura.

Para el desagüe de la unidad se ha considerado una tubería de 8" de diámetro regulada con una válvula de compuerta, ubicado en la tercera

zona de floculación, la cual descarga en el sistema de desagüe de la planta.

Decantadores

El proceso de decantación está compuesto por tres decantadores laminares de flujo inclinado, que operarán en forma paralela.

Estas unidades se componen de las siguientes estructuras: canal de distribución de agua floculada, canal central de distribución de agua floculada por debajo de las placas, zona de decantación de placas, sistema de recolección de agua decantada, y sistema de almacenamiento y extracción hidráulica de lodos.

➤ Canal de distribución de agua floculada

El efluente del floculador descarga en un canal que distribuye el agua floculada uniformemente a los decantadores, el canal tiene una longitud de 13.40 m y tiene sección variable, la cual disminuye en el sentido del flujo.

La sección inicial tiene un ancho de 1.00 m y una altura útil de agua de 1.00 m, la sección final tiene un ancho de 0.60 m y una altura útil de agua de 0.60 m. La compuerta de paso a los decantadores es cuadrada de 0.35 m de lado, en estas condiciones la gradiente de velocidad es de 17.36 s^{-1} , con una diferencia de distribución de caudal entre la primera y última compuerta de 2.66%.

➤ Canal central de distribución de agua floculada

El agua floculada al ingresar al decantador por la compuerta cuadrada, descarga en un canal central sumergido con un ancho de 0.60 m y altura variable, que disminuye desde 1.65 m hasta 0.60 m y una longitud de 5.70 m. Este canal distribuye el agua floculada por debajo de las placas del decantador.

Este canal tiene, a cada lado, una hilera de 12 orificios de 4" de diámetro espaciados a 0.45 m centro a centro.

➤ Zona de decantación

Cada decantador tiene dos zonas de decantación de 1.04 m de altura, ubicadas a cada lado del canal central de distribución de agua decantada, que tienen una longitud de 5.70 m y un ancho de 2.05 m, y para el caudal de tratamiento la tasa superficial de decantación aplicada es de 86.24 m³/m².día.

Cada zona está compuesta por 34 placas de 2.05 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.06 cm de espesor. Las placas son lonas de vinilo reforzadas con hilos de poliéster de alta tenacidad, recubiertas por ambos lados con PVC de formulación especial, con bastas en todo el contorno. Las placas estarán sujetas, en los costados en cuatro puntos, a ángulos de aluminio mediante pasadores de cordón de nylon de 1/4".

Las lonas se instalarán formando un ángulo de 60° con el plano horizontal, y con una separación en el plano horizontal de 0.15 m.

➤ Sistema de recolección de agua decantada

En cada zona de decantación, para el sistema de recolección de agua decantada se ha considerado 3 tubos de PVC de 250 mm de diámetro y 2.05 m de longitud, que corresponden a una tasa de recolección de 1.90 Lps/m, los tubos están separados cada 1.90 m.

En la parte superior de los tubos se ha considerado 20 orificios de 3/4" de diámetro y separados a cada 0.10 m centro a centro, que para el caudal de tratamiento originan una carga de agua en el orificio de 6.40 cm.

El agua decantada recolectada por cada tubería es descargada en un canal central de recolección de agua decantada de 0.60 m de ancho, el cual está ubicado en la parte superior del canal central de distribución de agua decantada. Los canales de cada decantador descargan en el canal de distribución de agua a los filtros.

➤ Sistema de almacenamiento y extracción de lodos

Cada decantador tiene un sistema de almacenamiento de lodos que consiste en dos tolvas en forma de troncos de pirámide con una tubería de evacuación de lodos. La tolva tiene una base mayor útil de 5.00m de longitud, 2.85m de ancho y 1.30 m de altura, en la parte inferior presenta una base menor de 0.25m por 0.25m.

El volumen total de almacenamiento de lodos es de 13.22 m³, y para una tasa de producción de lodos estimada en 0.005 litros de lodo por cada l/s de agua tratada, la frecuencia máxima de descarga es de 1.31 días.

En el vértice de cada tolva existe una tubería de \varnothing 6" por el cual ingresará el lodo al colector, que será de 14" de diámetro y está diseñado para extraer en forma homogénea y simultánea el lodo de las dos tolvas al abrir la válvula mariposa de salida, la válvula opera con una carga hidráulica del orden de 4.10 m, y los lodos se descargan al sistema de desagües de la planta.

Filtros

La batería de filtros está conformada por siete filtros, con medio filtrante de arena, operando con tasa declinante y sistema de auto lavado.

El agua decantada es recolectada en un canal, con un ancho de 1.20 m y 2.80 m de altura, de donde se distribuye el agua a cada filtro de la batería mediante una compuerta circular de 10" de diámetro. En este canal está ubicado el aliviadero de control de nivel máximo de operación.

Cada filtro tiene una longitud de 3.00 m y un ancho de 2.00 m, que para el caudal de diseño la tasa de filtración aplicada es de 144.00 m³/m².día. Para estas condiciones, el medio filtrante recomendado es de arena.

Para el lavado de los filtros se empleará todo el caudal de tratamiento, es decir los 70 l/s, que proporciona una velocidad de lavado de 0.70 m/min, y ocasiona en la arena una expansión de 27.89%. Para estas características

se requiere una carga hidráulica de 0.977 m para que un filtro sea lavado con el caudal que producen los otros filtros.

Las características de la arena empleada como medio filtrante son las siguientes:

- Espesor : 0.80 m
- Diámetro mínimo : 0.42 mm
- Diámetro máximo : 1.41 mm
- Porosidad : 0.42
- Coeficiente de esfericidad : 0.80
- Coeficiente de uniformidad : 1.50

El sistema de drenaje considerado es de viguetas prefabricadas de 0.30 m de ancho y 0.255 m de altura, y para estas condiciones la capa de soporte de grava tiene las siguientes características:

- Primera capa : 1/8" a 1/4", con 0.075 m de espesor
- Segunda capa : 1/4" a 1/2", con 0.075 m de espesor
- Tercera capa : 1/2" a 3/4", con 0.075 m de espesor
- Cuarta capa : 3/4" a 1 1/2", con 0.100 m de espesor
- Quinta capa : 1 1/2" a 2", con 0.125 m de espesor

Para las características de drenaje y medio filtrante, la carga hidráulica para operar con tasa declinante es de 0.62 m, y los filtros deben tener una altura de agua de 4.864 m.

El agua de lavado de los filtros es evacuado mediante dos canaletas laterales de 0.25 m de base y 0.40 m de altura, estas canaletas descargan, mediante una compuerta circular de 10" de diámetro, a otro canal de desagüe, de 1.20 m de ancho y 2.95 m de altura que se encuentra debajo del canal de distribución de agua decantada, para finalmente ser evacuado al sistema de desagüe de la planta.

Cada filtro tiene un canal de aislamiento y con una compuerta cuadrada de 14" se interconectan todos los filtros. Cada filtro de la batería cuenta con una tubería de 8" de diámetro para la descarga total del filtro, la tubería descarga en el canal de desagüe.

Para el control del caudal de tratamiento de cada filtro se ha considerado un vertedero rectangular de control de 0.40 m de longitud, el efluente de cada filtro se recolecta en un canal de interconexión de 0.60 m de ancho, en el cual existe un vertedero rectangular de 0.80 m de longitud que permite proporcionar la carga adecuada para la operación de lavado, y éste vertedero descarga en una tubería de 10" de diámetro se conduce el agua filtrada a la cisterna de la planta.

Cámara de Contacto de Cloro

Para la desinfección se ha proyectado una cámara de contacto de Cloro con un tiempo de contacto mínimo de 7.67 minutos, el sistema de aplicación será de alimentación directa de cloro gaseoso. Este sistema se eligió por las siguientes razones:

- No requiere de electricidad para accionar una bomba, o de un suministro de agua a presión adecuado que genere una diferencial suficiente para un clorador por solución.
- De acuerdo a la reglamentación vigente se requiere como mínimo un tiempo de contacto entre 5 y 10 minutos, y el sistema actual de inyección a la tubería no cumple con esta condición, además se debe aplicar antes del sistema de distribución planteado por este proyecto.

Las dimensiones de la cámara es 4.5 m de ancho y 7.5 m de largo con pantallas internas separadas 0.66 m, el ancho de esta pantalla es de 0.10 m la altura interna total es de 3 m. y la altura útil de agua es de 2.256 m. El equipamiento del sistema de cloración directa considera:

- Clorador dosificador de inyección directa para montaje sobre válvula del cilindro para cloro de 150 lbs, con rango de dosificación de 0 a 100 lbs por día (ppd) (o 0 – 75, 0 – 40, 0 – 20), la válvula se separa en su totalidad de la placa de montaje facilitando el desarme.
- Ensamble inyector (con válvula de retención), con difusor de pulverizado fino.
- Válvula para purga de cloro de tres vías (para uso manual).
- 50 pies de tubería flexible 3/8" de plástico especial.
- 1 kit de repuestos básicos.

- 12 empaques de plomo.
- 1 llave para ajuste yugo cilindro

Además se instalara una línea de limpia de DN 160 mm PVC U UF S-16.7 L= 4.0 m. con empalme a la red existente de desagüe de la planta de tratamiento.

4.1.3.2 Líneas de conducción de agua Planta de Tratamiento existente y proyectado a Cámara de Contacto de Cloro.

Se ha proyectado líneas de interconexión entre la planta de tratamiento existente y de ampliación a una cámara de contacto de cloro, adjunta a la Caja repartidora de caudal.

**Cuadro N° 4.5
Metrado de Línea de Conducción de Planta de
Tratamiento Existente a Cámara de contacto de cloro**

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 250 mm	8.00 m
Válvula de Compuerta DN 250 mm H°D°	1 und
Codo 11.25° x 250 mm H°D° C-C	02 und
Codo 90° x 250 mm H°D° B-B	01 und

**Cuadro N° 4.6
Metrado de Línea de Conducción de Planta de
Tratamiento Proyectado a Cámara de contacto de cloro**

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 250 mm	35.00 m
Válvula de Compuerta DN 250 mm H°D°	1 und
Codo 45° x 250 mm H°D° C-C	04 und
Codo 90° x 250 mm H°D° B-B	01 und

4.1.3.3 Línea de interconexión Cámara de contacto de cloro a Caja repartidora de Caudal

Se ha proyectado una línea de interconexión entre la Cámara de contacto de cloro y la Caja repartidora de caudal ubicado adjunta a la Cisterna Proyectada.

Cuadro N° 4.7
Metrado de Línea de Interconexión
Cámara de contacto a Caja Repartidora

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 400 mm	3.50 m
Codo 90° x 400 mm H°D° C-C	01 und

4.1.3.4 Línea de rebose de caja de distribución y Línea de limpia de Planta de Tratamiento Proyectado.

Se ha proyectado una línea de rebose de la caja de distribución, cuya finalidad es no sobrecargar el tratamiento. Además se proyecta una línea de limpia de la nueva planta de tratamiento. Ambas líneas se empalmaran a la red existente de desagüe.

Cuadro N° 4.8
Metrado de Línea de Rebose de caja de distribución

Material	Cantidad
Tubería de PVC-U U.F. DN 250 mm Serie 25 ISO 4435	106.40 m
Buzon (h= 1.50 a 2.00 m)	2 und

Cuadro N° 4.9
Metrado de Línea de Limpia de Planta de tratamiento de agua proyectada

Material	Cantidad
Tubería de PVC-U U.F. DN 200 mm Serie 20 ISO 4435	26.15 m
Válvula de compuerta DN 200 mm H° D° en caja de concreto	1 und
Buzon	03 und

4.1.3.5 Redes exteriores de las instalaciones sanitarias de agua potable de la planta de tratamiento

Para el abastecimiento de las instalaciones interiores existentes y proyectadas de los diferentes ambientes se ha proyectado una red exterior que se inicia con un empalme a la red matriz de 200mm, que sale del reservorio Elevado RP-1 y mediante tuberías de PVC de 90mm, 63mm, 2", 1 ½", 1" se distribuye el agua a los diferentes puntos de agua.

Cuadro N° 4.10
Metrado de Las redes exteriores de las instalaciones sanitarias de agua potable en la Planta de tratamiento de agua

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 90 mm	36.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 63 mm	58.50 m
Tubería PVC Ø 1 ½" Clase 10 NTP N° 399.002	3.50 m
Tubería PVC Ø 1" Clase 10 NTP N° 399.002	58.50 m
Válvula de Compuerta DN 90 mm	01 und
Tee 200 x 90 mm	01 und
Codo 45° x 90 mm	01 und
Tee 90 x 90 mm	02 und
Tee 90 x 63 mm	02 und
Reducción 2" a 1 ½"	01 und
Codo 90° x 1 ½"	01 und
Transición de 63 mm a 2"	08 und
Reducción 2" a 1"	10 und
Tee 63 x 63 mm	03 und
Codo 90° x 63 mm	01 und
Tee 2" x 2"	02 und
Reducción de 90 mm a 63 mm	03 und
Grifo de riego Ø 1"	07 und
Codo 90° x 1"	03 und
Codo 90° x ¾"	04 und
Reducción 1" a ¾"	04 und
Cruz de 2" x 2"	01 und

4.1.3.6 Redes exteriores de Desagüe Proyectado en planta de tratamiento

Para la evacuación de los desagües de las diferentes ambientes existentes y proyectados de la planta de tratamiento se proyecta redes exteriores de desagües Ø 4" PVC NTP ITINTEC N° 399.003, con empalme a la Línea de rebose del Reservorio Elevado Proyectado que empalma a las redes de alcantarillado proyectado de la ampliación de la ciudad de Bagua Grande, cuya disposición final es la planta de tratamiento de desagües proyectado.

Cuadro N° 4.11
Metrado de Redes exteriores de desagüe Proyectado

Material	Cantidad
Tubería de PVC Ø 4" NTP INTITEC N° 399.003	111.10 m
Caja de desagües 0.30 x 0.60	10 und
Trampa "P" Ø 4" PVC	01 und
Conexión de desagües de DN 160 mm L= 3 m	01 und

4.1.3.7 Cerco Perimétrico

Se proyecta un cerco perimétrico de alambres de púa y postes de concreto similar al existente cerrando el área de ampliación de la planta de tratamiento de agua proyectado.

4.1.4 Construcción de Estación de Bombeo EB-1

Para cubrir la demanda de agua para las zonas altas de Bagua Grande se ha previsto la construcción de una estación de bombeo, compuesta por una cisterna de 50 m³ y equipos de bombeo conformado por 02 bombas, cuyas características son:

- Altura dinámica total (HDT) : 29.90m
- Caudal de bombeo : 32.12 lps
- Potencia : 20HP
- Funcionamiento : Alternado

Estará ubicada en los terrenos de la Planta de Tratamiento de Agua. Incluye una caseta de bombeo y el suministro eléctrico para el funcionamiento de los equipos. La cisterna tendrá una dimensión interna de 4.00 m de ancho por 8.00 m de largo para no profundizar la succión de la bomba.

Adjunto a la cisterna se proyecta una Cámara Repartidora de Caudal que cumple tres funciones:

- Servirá para recibir el caudal tratado de la planta de tratamiento existente mejorado y de la planta de tratamiento proyectado, toda vez que no se pueden juntar ambas salidas mediante tubería debido a que en el momento de operación de ambas plantas estas tendrán diferentes cargas hidráulicas y si estas se interconectarán por tubería estas interferirán su tasa de filtración, por tanto se diseña una descarga libre a la cámara repartidora.
- La segunda función será de repartir los caudales para la zona alta del área de estudio conduciendo el agua necesaria hacia la cisterna proyectada y la otra salida será para la zona baja del área de estudio.

- Optimizar la operación y mantenimiento del sistema de conducción, el sistema trabajara en forma hidráulica por gravedad y no se requiere sistema de automatización para la repartición de caudales a las diferentes áreas del proyecto.
- Ver anexos de cálculos para el diseño de la caja repartidora.

4.1.5 Instalación de Línea de Impulsión

Se instalará una línea de impulsión de H°D° Clase K9, DN 200 mm, entre la Estación de Bombeo de Agua EB-1 y el reservorio elevado proyectado RP-1 de 500 m³ de capacidad, con una longitud de 11 m.

**Cuadro N° 4.12
Metrado de Línea de Impulsión de Cisterna
Proyectada a Reservorio RP-1**

Material	Cantidad
Tubería de Hierro Dúctil K-9 DN 200 mm	11.00 m
Codo 45° x 200 mm H°D° C-C	04 und

4.1.6 Construcción de Reservorio Elevado RP-1

A pesar que la capacidad de los reservorios actuales cubre sobradamente la demanda de almacenamiento, estas solamente permiten el abastecimiento de las partes bajas de la ciudad, más no así de las partes altas, las cuales se encuentran actualmente en pleno proceso de consolidación y sin servicio de agua potable a una altura superior al reservorio existente más elevado.

En tal sentido, se ha previsto la construcción de un nuevo reservorio de almacenamiento con una capacidad de 500m³ de tipo elevado, de concreto armado y con una altura o fuste de 15.0 m. cuyas características son:

**Cuadro N° 4.13
Reservorio Projectado**

Reservorios	Volumen m³	C.F. (m.s.n.m.)	C.N.A. (m.s.n.m.)	Área de Servicio
RP-1 Projectado	500.00	596.30	600.00	N° 1

Para la evacuación de agua de limpia y rebose se proyecta una línea de rebose del Reservorio Projectado, que además servirá al rebose de la Cisterna Projectada y a la evacuación de los desagües de los diferentes ambientes existentes y proyectados, esta línea se empalmara a la red de ampliación de desagües cuya disposición final será a la planta de tratamiento de desagües Projectado.

**Cuadro N° 4.14
Metrado de Línea de Rebose del reservorio Projectado RP-1**

Material	Cantidad
Tubería de PVC-U U.F. DN 200 mm Serie 20 NTP ISO 4435 2005	366.50 m
Buzon (Ver Planos)	8 und

4.1.7 Mejoramiento y Ampliación de Red de Distribución.

La condición fundamental para poder ampliar y mejorar el sistema de agua potable es el diseño de las redes matrices. Por tanto se ha considerado:

- Mejoramiento de las Líneas de Conducción de agua potable desde la planta de tratamiento a los reservorios.
- Instalaciones Hidráulicas de Reservorio existente R-2, V=1000 m³
- Mejoramiento y ampliación de las redes.
- Ampliación de las redes secundarias.

4.1.7.1 Líneas de Conducción a Reservorios

Debido a la demanda futura, ubicación de reservorios existentes y áreas de servicio, se ha planteado el mejoramiento y la ampliación de las líneas de conducción a los reservorios existentes.

El trazo se inicia en la planta de tratamiento desde la Cisterna proyectada con una tubería de DN 315 mm continuando con tubería de PVC DN 250 mm hasta una cámara repartidora de caudal CRC-1 proyectada, y de este

se distribuye el agua mediante dos líneas, el primero de DN 250 mm conduce el agua potable al reservorio existente RP-2 "Las Brisas" y la segunda línea de DN 200 mm conduce el agua a una caja repartidora de caudal CRC-2 proyectada y de este se distribuye el agua mediante dos líneas, el primero de DN 200 mm se empalma a la línea existente de 160 mm de PVC que conduce el agua al reservorio R-1 Visalot, la segunda línea de 200 mm se empalma a la línea existente de 6" de AC que conduce el agua al reservorio existente R-3 "San Luis".

Para el diseño de las líneas de conducción se usaron los siguientes criterios:

- Se aprovechó al máximo la carga disponible entre la planta de tratamiento de agua y la ubicación de los reservorios existentes.
- La línea tiene la capacidad de transportar el gasto máximo diario que se ha calculado para cada área de servicio.
- Se diseño con tuberías que soporten las presiones hidrostáticas que el trazo de la línea impone. Se instalo tubería de PVC-U no plastificado de Unión flexible de Presión Nominal PN 7.5 kg/cm² hasta una carga hidrostática menor de 50.00 m de presión.
- Se ubicó adecuadamente dos Cámara Repartidora de caudal la CRC-1 y CRC-2 que cumplen con las siguientes funciones: Servirán como cámaras rompe presión y repartidora de caudal, optimizando la operación y mantenimiento del sistema de conducción, el sistema trabajara en forma hidráulica por gravedad y no se requiere sistema de automatización para la repartición de caudales a las diferentes áreas de servicio. El criterio de diseño de estas cámaras es que cualquier sea el caudal de ingreso estas se reparten en forma proporcional a la demanda de cada área de servicio.
- El trazo en planta y perfil longitudinal se realizo con pendiente en una sola dirección con prevaecía en dirección a los reservorios, esto se hizo

para no formar ondulaciones en la tubería que permitan la formación y acumulación de aire y no comprometan el diámetro efectivo de paso de la tubería proyectada aguas abajo.

- Se implementó estructuras complementarias para el buen funcionamiento de la línea con válvulas de aire, válvulas de purga y válvulas de corte (Tipo Mariposa o Compuerta). Las válvulas de aire se ubicó en los puntos altos y de acuerdo a las condiciones de trabajo al que estará expuesto la tubería esta serán de doble acción es decir de admisión y expulsión de aire. Las válvulas de purga de sedimentos se ubicaran en los puntos bajos y se instalara dentro de cámaras de concreto.

Para el dimensionamiento de la línea se ha verificado la presión de llegada al ingreso de cada estructura, calculándose las pérdidas de carga por fricción, el desnivel entre las diferentes estructuras existentes y proyectadas. La pérdida de carga por fricción se obtuvo usando la fórmula de Hazen y Williams:

$$H = \frac{10.70 * Q^{1.85} * L}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Donde:

- H_f : pérdida de carga en metros
- L : longitud de tubería en metros
- Q : caudal en m^3/s
- C : Coeficiente H y W = 130
- D : diámetro de tubería en m.

Ver anexo de cálculos de las líneas de conducción y las cajas repartidoras

Las características de la línea proyectada se resumen en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 4.15
Metrado de Línea de Conducción de Planta Tratamiento -
CRC-1 - Reservorios Existentes R-1 y R3

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 315 mm	350.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 250 mm	400.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 200 mm	244.00 m

Material	Cantidad
Tubería Hierro Dúctil K-9 DN 200 mm	46.00 m
Codo PVC 45° x 315 mm	02 und
Codo PVC 11.25° x 315 mm	02 und
Codo PVC 11.25° x 250 mm	01 und
Codo Ho. Dúctil 45° x 200 mm	04 und
Codo PVC 11.25° x 200 mm	02 und
Reducción PVC DN 315 mm a 250 mm	01 und
Reducción Ho. Dúctil DN 200 mm a 160 mm	02 und
Caja repartidora de caudal CRC-1	01 und
Caja repartidora de caudal CRC-2	01 und
Válvula de aire DN 50 mm	02 und
Válvula de purga DN 110 mm En caja de concreto	01 und
Acople mecánico de amplio rango DN 160 mm	02 und

Cuadro N° 4.16
Metrado de Línea de Conducción de CRC-1 a
Reservorio Existente R-2

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 250 mm	962.00 m
Codo PVC 45° x 250 mm	15 und
Codo PVC 22.5° x 250 mm	03 und
Válvula de aire DN 50 mm	03 und
Válvula de purga DN 110 mm En caja de concreto	01 und

4.1.7.2 Instalaciones hidráulicas Reservorio Existente R-2 V= 1000m³

Se cambiara la línea de ingreso y aducción de 6" existente a 250 mm proyectado, además se cambiara la línea de rebose de 8" y el rebose del reservorio de 6" a 250 mm. Con el fin de mejorar la distribución de la red de agua y la línea de conducción que alimentara desde la planta de tratamiento.

Se instalara tuberías y niples de acero shedulle 40 y los accesorios serán de F° Fdo laminar con uniones bridadas PN 16. Se completara las instalaciones con válvulas de compuerta como indican los planos.

Cuadro N° 4.17
Metrado de Instalaciones Hidraulicas de
Reservorio Existente R-2

Material	Cantidad
Válvula de compuerta Fo.Fdo. B.B. DN 250mm	03 und
Válvula de altitud DN 250mm	01 und
Unión flexible tipo dresser DN 250mm	05 und
Filtro tipo cesto DN 250mm	01 und

Material	Cantidad
Tee 250mm x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	02 und
Codo 90° x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	05 und
Codo 45° x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	03 und
Transición de acero a PVC DN 250mm	01 und
Canastilla de bronce B.B. DN 250mm	01 und
Brida rompe agua DN 250mm	03 und
Reducción de 250mm a 160mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	01 und
Manómetro traductor de presión	01 und
Codo 90° x 250mm PVC	02 und

4.1.7.3 Mejoramiento y ampliación de las redes matrices

Para mejorar y ampliar adecuadamente la distribución de agua potable en las redes secundarias se plantea mejorar y ampliar las redes matrices mediante los siguientes criterios:

- Plantear áreas de servicio y zonas de presión idóneos: El proyecto abarca zonas de topografía uniforme y accidentado, teniéndose en la zona baja topografías uniformes donde se hará el mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado, a partir de la infraestructura existente (Reservorios y redes de distribución), se han definido áreas de servicio de acuerdo a la ubicación de los tres reservorios existentes R1, R2, R3 y RP-1 proyectado.
- El criterio principal es aprovechar la infraestructura existente, estableciéndose áreas de servicio adecuados, considerando que la presión máxima en la red, debe ser de 50m. y la presión mínima debe ser de 10m.
- La distribución de las redes existentes actuales no son adecuadas para establecer zonas de presión, por lo que se procedió establecer áreas de servicios y zonas de presión correlativos.
- Para la zona de ampliación se ha proyectado el reservorio RP-1 elevado ubicado en la planta de tratamiento, definiendo su área de servicios a partir de zonas de presión con las mismas consideraciones antes mencionadas.
- Para cumplir con todo lo indicado anteriormente se proyectan válvulas Reductoras de Presión cuyas características son:

Cuadro N° 4.18
Características de Válvulas Reductoras de Presión Proyectadas

VRP N°	Cota Piezomet. (lps)	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Presión entrada (m)	Presión salida (m)	Diámetro válvula (mm)	Cantidad
1	594.40	555.00	39.40	20	160	1 und
2	593.06	555.00	38.06	20	160	1und
3	593.48	548.20	45.28	20	160	1und
4	536.69	497.50	39.19	12	200	1und
5	531.13	493.50	37.63	15	160	1und
6	483.29	441.50	41.79	20	110	1und
7	486.01	440.70	44.81	25	200	1und
8	487.42	449.50	37.92	20	110	1und

Cabe indicar que existe una área de ampliación del proyecto muy alejado del reservorio RP-1 exactamente encima del reservorio R-3 "San Luis" el cual no podrá ser abastecido por el Reservorio RP-1, por tanto ha sido considerado como parte del área de servicio del reservorio R-3, se recomienda para este sector proyectar un sistema de bombeo y un reservorio ubicado adecuadamente en la zonas altas para abastecer este sector.

Se anexan en los cálculos, los diagramas de presión por áreas de servicio, se usó el programa Water Cad para realizar los cálculos.

Las áreas de servicio y zonas de presión son:

Cuadro 4.19
Áreas de Servicio de Reservoirio por Zonas de Presión

Áreas de servicio de Reservoirio		Zona de Presión	Area de Servicio (m ²)	Porcentaje	Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh (lps)
Reservoirio	Tipo de Abastecimiento						
RP-1 V=500 m ³	Directo	581.00 msnm a 550.00 msnm	824,760.65	61.27%	11.30	14.69	20.34
CF =596.30 msnm CNA=600.10 msnm	A través de VRP-1,2 Y 3	550.00 msnm a 524.00 msnm	521,372.11	38.73%	7.14	9.29	12.86
TOTAL			1,346,132.77	100.00%	18.44	23.98	33.20
RE-2 V=1000 m ³	Directo	524.00 msnm a 494.00 msnm	822,139.27	44.20%	15.11	19.64	27.19
CF =538.94 msnm CNA=543.94 msnm	A través de VRP-4 y 5	494.00 msnm a 472.00 msnm	1,037,754.99	55.80%	19.07	24.79	34.33
TOTAL			1,859,894.26	100.00%	34.18	44.43	61.52
RE-3 V=1000 m ³	Directo	482.00 msnm a 447.00 msnm	487,429.56	49.44%	15.66	20.36	28.20
CF =492.65 msnm CNA=497.65 msnm	A través de VRP-8	447.00 msnm a 426.00 msnm	341,151.69	34.60%	10.96	14.25	19.74
Area arriba de RE-3	Linea de impulsión	537.00 msnm a 494.00 msnm	157,398.08	15.96%	5.06	6.58	9.11
TOTAL			985,979.33	100.00%	31.68	41.19	57.04
RE-1 V=1000 m ³	Directo	472.00 msnm a 442.00 msnm	669,212.35	55.71%	10.67	13.87	19.21
CF =487.60 msnm CNA=492.10 msnm	A través de VRP-7	442.00 msnm a 426.00 msnm	361,038.46	30.05%	5.76	7.48	10.36
Morerilla	A través de VRP-6	442.00 msnm a 413.00 msnm	171,028.71	14.24%	2.73	3.55	4.91
TOTAL			1,201,279.52	100.00%	19.16	24.90	34.48

4.1.7.4 Ampliación de las redes secundarias

Se ha considerado ampliar el sistema de redes secundarias de agua potable a partir de la definición de las redes matrices planteadas y zonas de presión establecidas. Se ha diseñado las redes secundarias con tuberías PVC-U con unión flexible de diámetros 110mm y 90mm.

4.1.8 Ampliación de las conexiones domiciliarias

La ampliación considera la instalación de 775 unidades de conexiones domiciliarias en las siguientes habilitaciones:

Cuadro 4.20
Cuadro Resumen de Ampliación de
Conexiones Domiciliarias e
Instalación de Micromedidores

Sector	Total
Elian Kart	82
Buenos Aires	110
Primavera	16
Los Libertadores	226
Visalot	90
Las Brisas	72
Gonchillo	161
Esperanza	18
Total	775 und

NOTA: Se ha considerado instalar 775 conexiones de 1/2" de categoría doméstica con sus respectivos micromedidores.
La Relación detalla de los lotes beneficiados se presentan en los anexos

4.1.9 Instalación y reposición de micromedidores

El proyecto contempla la instalación y reposición de 2979 unidades de micromedidores en sus diferentes categorías (775 micromedidores en nuevos usuarios y 2204 micromedidores a usuarios con servicio), los cuales se indican en el cuadro N° 4.19 y 4.20:

**Cuadro 4.21
Cuadro Resumen de Instalación
de Micromedidores a
Usuarios con Servicio**

Sector	Total
Visalot	419
Gonchillo	369
Esperanza	114
Pueblo Nuevo	503
Pueblo Viejo	351
San Martin	448
total	2204

NOTA: Se ha considerado instalar:

- 03 unidades de micromedidores de la categoría industrial (02 de ½" y 1 de ¾")
- 10 unidades de micromedidores de la categoría estatal (01 de ½", 04 de ¾", 04 de 1" y 01 de 2")
- 161 unidades de micromedidores de la categoría comercial (161 de ½")
- 2030 unidades de micromedidores de la categoría doméstica (2030 de ½")
- La relación detallada de los usuarios beneficiados se presentan en los anexos.

El cambio de micro medidor incluirá el cambio de la caja domiciliaria existente en los casos de antiguos usuarios, toda vez que estas cajas no cumplen con las dimensiones adecuadas para la instalación de medidores.

Las reposición de los medidores se efectuaran cada 5 años, que es el periodo de vida útil de estos elementos.

4.1.10 Resumen de las Obras a Ejecutar

- Mejoramiento de cámara de carga en captación.

- ✓ C.F.723.67 msnm
- ✓ C.N.A725.17 msnm

Material	Cantidad
Canastilla de Bronce BB DN 450mm	01 und
Niple H°D° BB DN 450mm x 0.80m	01 und
Niple H°D° Brida Espiga DN 450mm x 0.40m	02 und
Niple H°D° BB DN 450mm x 0.60m	01 und
Niple F°Gdo Brida Espiga DN 90mm x 1.10m	01 und
Válvula Mariposa DN 450mm BB	01 und
Unión Flexible tipo Dresser DN 450mm	01 und
Tee H°D° BB DN 450mm x 90mm	01 und
Transición DN 450mm H°D° a PVC	01 und
Codo F°Gdo 90° x 90mm con malla Anti-insecto soldada	01 und

- Instalación de 5,330.63m de línea de conducción de captación a planta de tratamiento de agua.

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 450 mm	2,000.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 400 mm	1,860.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 315 mm	1,450.63 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 Kg./cm ² ISO 4422 DN 160 mm	20.00 m

- Construcción de 02 cámaras rompe presión.
 - ✓ CRP N° 01
 - C.F.681.55 msnm
 - C.N.A682.79 msnm
 - ✓ CRP N° 02
 - C.F.629.75 msnm
 - C.N.A630.99 msnm
- Mejoramiento de planta de tratamiento de agua existente (Q = 80lps).
 - ✓ Canaleta parshall
 - G=1,144.75 s⁻¹
 - ✓ Floculadores
 - G₁=58.60 s⁻¹
 - G₂=43.67 s⁻¹
 - G₃=37.00 s⁻¹
 - G₄=31.20 s⁻¹
 - G₅=25.85 s⁻¹
 - G₆=21.27 s⁻¹
- Construcción de planta de tratamiento de agua (Q = 70lps).
 - ✓ Canaleta parshall
 - G=1,103.13 s⁻¹
 - ✓ Floculadores
 - G₁=68.93 s⁻¹
 - G₂=51.60 s⁻¹
 - G₃=26.38 s⁻¹
- Construcción de cisterna CP-1 (V=50m³)
 - ✓ C.F.575.33 msnm

- ✓ C.N.A577.20 msnm
- Instalación de 11.00m de línea de impulsión DN 200mm.
 - ✓ ADT 29.90 m
 - ✓ Qb32.12 lps
- Construcción de reservorio elevado RP-1 (V=500m³)
 - ✓ C.T.581.30 msnm
 - ✓ C.F.596.30 msnm
 - ✓ C.N.A600.00 msnm
- Instalación de 994.00m de línea de conducción de PTA – CRC N°1 – CRC N°2 – Reservorios RE-1 y RE-3

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 315 mm	350.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 250 mm	400.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 200 mm	244.00 m

- Instalación de 962.00m línea de conducción de CRC N°1 – RE-2

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 250 mm	962.00 m

- Mejoramiento de instalaciones hidráulicas de reservorio existente RE-2

Material	Cantidad
Válvula de compuerta Fo.Fdo. B.B. DN 250mm	03 und
Válvula de altitud DN 250mm	01 und
Unión flexible tipo dresser DN 250mm	05 und
Filtro tipo cesto DN 250mm	01 und
Tee 250mm x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	02 und
Codo 90° x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	05 und
Codo 45° x 250mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	03 und
Transición de acero a PVC DN 250mm	01 und
Canastilla de bronce B.B. DN 250mm	01 und
Brida rompe agua DN 250mm	03 und
Reducción de 250mm a 160mm B.B. Fo.Fdo. Laminar	01 und
Manómetro traductor de presión	01 und
Codo 90° x 250mm PVC	02 und

- Instalación de 4,583.02m de redes matrices – RP-1

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 10 PN 10 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	250.00 m
Tubería PVC-U UF serie 6.6 PN 15 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	385.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 200 mm	908.86 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	2,743.16 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 110 mm	296.00 m

- Instalación de 1,672.74m de redes matrices – RE-1 “Visalot”

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 200 mm	28.60 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	1,590.04 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 110 mm	54.10 m

- Instalación de 4,256.49m de redes matrices – RE-2 “Las Brisas”

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 200 mm	1,275.57 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	2,246.38 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 110 mm	734.54 m

- Instalación de 775.00m de redes matrices – RE-3 “San Luis”

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 160 mm	505.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 110 mm	270.00 m

- Instalación de 7,484.14m de redes secundarias – RP-1

Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 100 mm	6,833.42 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 90 mm	650.72 m

- Instalación de 1,533.40m de redes secundarias – RE-1 “Visalot”

• Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 100 mm	1,355.40 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 90 mm	178.00 m

- Instalación de 10,757.00m de redes secundarias – RE-2 “Las Brisas”

• Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 100 mm	10,130.00 m
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 63 mm	627.00 m

- Instalación de 1,556.30m de redes secundarias – RE-3 “San Luis”

• Material	Cantidad
Tubería PVC-U UF serie 13.3 PN 7.5 kg/cm ² ISO 4422 DN 100 mm	1,556.30 m

- Instalación de 08 válvulas reductoras de presión.

VRP N°	Cota Piezomet. (lps)	Cota de terreno (m.s.n.m.)	Presión entrada (m)	Presión salida (m)	Diámetro válvula (mm)
1	594.40	555.00	39.40	20	160
2	593.06	555.00	38.06	20	160
3	593.48	548.20	45.28	20	160
4	536.69	497.50	39.19	12	200
5	531.13	493.50	37.63	15	160
6	483.29	441.50	41.79	20	110
7	486.01	440.70	44.81	25	200
8	487.42	449.50	37.92	20	110

- Instalación de 775 conexiones domiciliarias (inc. micromedidores)
- Reposición de 2,204 micromedidores.

5.2 VALOR REFERENCIAL

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
01		OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				62,062.33
01.001	909901010101-0601001-01	Campamento provisional para la obra	und	1.00	5,674.94	5,674.94
01.002	909901030101-0601001-01	Cartel de identificación de la obra 7.20x3.60m	und	3.00	2,363.42	7,090.26
01.003	909901010106-0601001-01	Construcción provisional p/guardianía (área=2.88m2)	und	10.00	156.94	1,569.40
01.004	909901010107-0601001-01	Construcción provisional p/almacén, depósito del campamento (área=11.52m2)	und	10.00	319.14	3,191.40
01.005	909901040101-0601001-01	Movilización de campamentos, maquinarias, herramientas para la obra	und	1.00	15,044.27	15,044.27
01.006	909905010101-0601001-01	Transporte de equipos de bombeo, tableros eléctricos, válvulas y otros materiales a pie de obra	und	1.00	29,492.06	29,492.06
02		MEJORAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE EXISTENTE				266,093.27
02.001	909906010101-0601001-01	Picado-retiro de tarrajeo en fondo, mujo y cielo raso de estructura de concreto	m2	13.84	9.42	130.37
02.002	909906010102-0601001-01	Pase de tubería por lecho decantador inc. rotura y resane	und	20.00	444.51	8,890.20
02.003	909902100101-0601001-01	Eliminación desmonte por demoliciones - pulso	m3	1.10	50.42	55.46
02.004	909902080102-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.35	375.21	881.74
02.005	909902060103-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	70.84	3.88	274.86
02.006	909902080104-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para muros reforzados (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.78	405.28	1,126.68
02.007	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	28.86	36.02	1,039.54
02.008	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	123.85	3.91	484.25
02.009	909902080105-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para vigas (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.20	383.58	843.88
02.010	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	39.19	42.61	1,669.89
02.011	909902060401-0601001-01	Acero estructural trabajado para vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	324.44	3.91	1,268.56
02.012	909902080106-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para pantallas (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	9.33	404.45	3,773.52
02.013	909903040302-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para pantallas	m2	388.04	35.52	13,783.18
02.014	909902060402-0601001-01	Acero estructural trabajado para pantallas (costo promedio inc. desp.)	kg	1,044.85	3.91	4,085.36
02.015	909902100201-0601001-01	Relleno con grava de 3/4", 1 1/2" y 2" para filtros	m3	1.79	55.61	99.54
02.016	909902100202-0601001-01	Relleno con grava de 1/8", 1/4", 1/2" y 2" para filtros	m3	2.73	52.78	144.09
02.017	909902100301-0601001-01	Relleno para filtro con arena ø 0.42mm a 1.41mm	m3	3.65	41.90	152.94
02.018	909902100401-0601001-01	Relleno para filtro con antracita de ø 0.83mm a 2.38mm	m3	6.08	55.82	339.39
02.019	909902100302-0601001-01	Relleno con mortero e impermeabilizante	m3	58.66	56.66	3,323.68
02.020	909902070101-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante para estructuras hidráulicas	m2	77.72	25.85	2,009.06
02.021	909907010101-0601001-01	Tubería de PVC de DN 25mm de tanque a difusor coagulante	m	13.40	2.23	29.88
02.022	909907020101-0601001-01	Instalación de tubería PVC p/agua potable DN 25mm expuesta con abrazaderas, inc. accesorios	m	13.40	41.44	555.30
02.023	909906020101-0601001-01	Desmontaje y retiro de pantalla de asbesto cemento planchas gran onda	und	1.00	435.84	435.84
02.024	909906020201-0601001-01	Desmontaje de tuberías y válvulas existentes de 8" (inc. picado de muro)	und	1.00	24.78	24.78
02.025	909908010101-0601001-01	Compuerta de acero inoxidable de vertedero 0.60x0.60m x 1/4" de espesor	und	6.00	2,313.32	13,879.92
02.026	909909010101-0601001-01	Válvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 250mm	und	1.00	2,411.80	2,411.80
02.027	909909020101-0601001-01	Instalación de válvula compuerta DN 200 a 250mm inc. registro	und	1.00	102.87	102.87
02.028	909907010201-0601001-01	Tubería de hierro ductil K-9 DN 250mm inc. anillo + 1% desp.	m	17.40	201.71	3,509.75
02.029	909907030101-0601001-01	Suministro e instalación de tubería PVC PN 7.5 DN 250mm p/recolección de decantador con orificio de 3/4" @0.10m	m	104.00	452.43	47,052.72
02.030	909907020102-0601001-01	Instalación de tubería de hierro ductil DN 250mm inc. prueba hidráulica	m	17.40	8.11	141.11
02.031	909910010101-0601001-01	Baranda con tubo de fo. galv. pasamano 1 1/2" y parante de 1" x 1m altura	m	31.80	68.78	2,187.20
02.032	909902100501-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 3.51m a 4.00m prof.	m	17.40	17.36	302.06
02.033	909902100601-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad	m	17.40	1.17	20.36
02.034	909902100701-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 200-250 de 3.51m a 4.00m prof.	m	17.40	47.59	828.07
02.035	909902100901-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 200-250 para toda prof.	m	17.40	2.40	41.76
02.036	909999010101-0601001-01	Lona de vinilo reforzado con hilos de plástico e=0.60mm x 1.20m inc. perfil "L" 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8" de aluminio	m	404.80	330.01	133,588.05
02.037	909908010201-0601001-01	Compuerta armco tipo corrediza circular modelo 20-100 (3m contra presión) con volante 14" de 0.35 x 0.35m	und	6.00	456.00	2,736.00
02.038	909908010202-0601001-01	Compuerta armco modelo HPB 184 de 0.60 x 0.60m con volante (contra presión a 6.20m altura)	und	5.00	850.00	4,250.00
02.039	909906010103-0601001-01	Picado y resane de muro para nuevas instalaciones hidráulicas (pases)	glb	1.00	203.81	203.81

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
02.040	909909030101-0601001-01	Brida-espiga con brida soldada de hierro ductil PN 10 DN 250mm	und	1.00	1,148.64	1,148.64
02.041	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	2.00	9.40	18.80
02.042	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	24.00	3.35	80.40
02.043	909909050301-0601001-01	Codo hierro ductil 45° (1/8) 2 enchufes estandar DN 250mm	und	2.00	370.86	741.72
02.044	909909060101-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 250mm	und	1.00	432.25	432.25
02.045	909909070101-0601001-01	Medidor Parshall, segun diseño	und	1.00	4,250.00	4,250.00
02.046	909909080101-0601001-01	Montaje de instalaciones hidraulicas inc. prueba	und	1.00	2,743.99	2,743.99
03		CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PROYECTADO				736,864.35
03.001	909901020201-0601001-01	Trazo y replanteo inicial p/construccion de planta de tratamiento c/estac. total	und	1.00	2,079.62	2,079.62
03.002	909901020301-0601001-01	Replanteo final de la obra p/construccion de planta de tratamiento c/Estacion total	und	1.00	1,796.69	1,796.69
03.003	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	1,627.00	4.22	6,865.94
03.004	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	103.05	1.16	119.54
03.005	909902100902-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal con maquinaria	m3	156.27	8.57	1,339.23
03.006	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	58.35	12.43	725.29
03.007	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	10.31	249.81	2,575.54
03.008	909902080111-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas de fondo-piso (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	15.46	405.76	6,273.05
03.009	909903040101-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-base de buzón, cámara, caja	m2	5.40	25.07	135.38
03.010	909902060103-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	481.71	3.88	1,869.03
03.011	909902080113-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	15.48	435.83	6,746.65
03.012	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	186.49	36.02	6,717.37
03.013	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	456.15	3.91	1,783.55
03.014	909902080114-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm para vigas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.62	411.60	1,078.39
03.015	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	34.92	42.61	1,487.94
03.016	909902060401-0601001-01	Acero estructural trabajado para vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	359.45	3.91	1,405.45
03.017	909902080115-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para placas e=5cm (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	12.76	435.83	5,561.19
03.018	909903040202-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para muros, tabiques y placas	m2	510.76	35.52	18,142.20
03.019	909902060302-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muros, tabiques o placas (costo inc. desp.)	kg	616.62	3.91	2,410.98
03.020	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	50.47	21.66	1,093.18
03.021	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	91.05	23.29	2,120.55
03.022	909902070104-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante demuros de reservorio elevado	m2	113.44	36.88	4,183.67
03.023	909902070105-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de vigas	m2	43.65	44.72	1,952.03
03.024	909902110101-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m2	42.37	7.38	312.69
03.025	909902110201-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=15cm (6")	m	63.50	19.33	1,227.46
03.026	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	3.00	76.87	230.61
03.027	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	12.00	24.87	298.44
03.028	909909090101-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	1.35	377.81	510.04
03.029	909909090102-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio	m	1.30	568.13	738.57
03.030	909909030201-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm	und	1.00	80.11	80.11
03.031	909909030202-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm	und	1.00	102.28	102.28
03.032	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm	und	1.00	122.93	122.93
03.033	909909030204-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm	und	1.00	173.70	173.70
03.034	909909050202-0601001-01	Codo de acero de 90° tipo bridado (BB) DN 250mm	und	2.00	1,244.14	2,488.28
03.035	909909050203-0601001-01	Transicion de acero tipo campana-brida DN 250mm	und	1.00	1,338.75	1,338.75
03.036	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	1.00	8.50	8.50
03.037	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	4.00	9.40	37.60
03.038	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	8.00	2.13	17.04
03.039	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	12.00	3.35	40.20
03.040	909909010102-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	1.00	1,015.80	1,015.80
03.041		CAJA DE DISTRIBUCION				33,909.90
03.041.01	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	48.38	4.22	204.16
03.041.02	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	15.00	1.16	17.40
03.041.03	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	30.00	8.57	257.10
03.041.04	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	28.50	12.43	354.26
03.041.05	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento	m3	1.33	249.81	332.25

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
03.041.06	909902080111-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas de fondo-piso (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.00	405.76	811.52
03.041.07	909903040102-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-piso	m2	3.00	25.07	75.21
03.041.08	909902060103-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	75.82	3.88	294.18
03.041.09	909902080113-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	6.63	435.83	2,889.55
03.041.10	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	82.96	36.02	2,988.22
03.041.11	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	308.81	3.91	1,207.45
03.041.12	909902080116-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas removibles (cemento P-II)	m3	0.52	332.84	173.08
03.041.13	909903040303-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para losas removibles	m2	5.85	19.80	115.83
03.041.14	909902060104-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa removible (costo prom. inc. desp.)	kg	33.35	3.88	129.40
03.041.15	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	20.10	21.66	435.37
03.041.16	909902069901-0601001-01	Tapa de concreto armado fc 210kg/cm2 de 0.70x0.35x0.07m (cemento P-II)	und	2.00	102.56	205.12
03.041.17	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	10.15	23.29	236.39
03.041.18	909902070101-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante para estructuras hidráulicas	m2	57.24	25.85	1,479.65
03.041.19	909902070301-0601001-01	Tarrajeo interior con mortero 1:5x1.5cm (inc. columnas empotradas)	m2	10.50	14.64	153.72
03.041.20	909902110101-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m2	21.00	7.38	154.98
03.041.21	909902110201-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=15cm (6")	m	13.00	19.33	251.29
03.041.22	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	4.00	24.87	99.48
03.041.23	909909030201-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm	und	2.00	80.11	160.22
03.041.24	909909030202-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm	und	1.00	102.28	102.28
03.041.25	909909030205-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 300mm	und	1.00	146.96	146.96
03.041.26	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y emperrar DN 200mm	und	7.00	122.93	860.51
03.041.27	909909030204-0601001-01	Brida de acero para soldar y emperrar DN 250mm	und	4.00	173.70	694.80
03.041.28	909909030206-0601001-01	Brida de acero para soldar y emperrar DN 300mm	und	1.00	262.72	262.72
03.041.29	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	9.00	8.50	76.50
03.041.30	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	4.00	9.40	37.60
03.041.31	909909040103-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 300mm	und	1.00	16.40	16.40
03.041.32	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	72.00	2.13	153.36
03.041.33	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	48.00	3.35	160.80
03.041.34	909909050205-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 300mm	und	12.00	3.35	40.20
03.041.35	909909050202-0601001-01	Codo de acero de 90° tipo bridado (BB) DN 250mm	und	3.00	1,244.14	3,732.42
03.041.36	909909050206-0601001-01	Transicion de acero tipo campana-brida DN 200mm	und	1.00	765.76	765.76
03.041.37	909909050203-0601001-01	Transicion de acero tipo campana-brida DN 250mm	und	1.00	1,338.75	1,338.75
03.041.38	909909050207-0601001-01	Transicion de acero tipo campana-brida DN 350mm	und	1.00	1,659.15	1,659.15
03.041.39	909909060102-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 200mm	und	1.00	377.65	377.65
03.041.40	909909060101-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 250mm	und	1.00	432.25	432.25
03.041.41	909909050401-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 200mm	und	1.00	351.50	351.50
03.041.42	909909050402-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 250mm	und	1.00	462.00	462.00
03.041.43	909909010102-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	1.00	1,015.80	1,015.80
03.041.44	909909010101-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 250mm	und	1.00	2,411.80	2,411.80
03.041.45	909909090101-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	4.00	377.81	1,511.24
03.041.46	909909090102-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio	m	2.00	568.13	1,136.26
03.041.47	909909090103-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 300 inc. 1% de desperdicio	m	0.50	786.74	393.37
03.041.48	909909080102-0601001-01	Montaje de tuberias, accesorios y valvulas de caja de distribucion	und	1.00	2,743.99	2,743.99
03.042		DECANTADORES				254,111.03
03.042.01	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	754.56	4.22	3,184.24
03.042.02	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	140.80	1.16	163.33
03.042.03	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	700.47	8.57	6,003.03
03.042.04	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	138.94	12.43	1,727.02
03.042.05	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	14.08	249.81	3,517.32
03.042.06	909902080118-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para relleno de fondo piso (cemento P-II)	m3	74.10	300.61	22,275.20
03.042.07	909902080119-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas de fondo-piso (cemento P-II)	m3	72.91	405.76	29,583.96
03.042.08	909903040102-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-piso	m2	40.30	25.07	1,010.32
03.042.09	909902060103-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	2,891.03	3.88	11,217.20
03.042.10	909902080113-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	74.61	435.83	32,517.28
03.042.11	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	662.45	36.02	23,861.45
03.042.12	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	6,913.87	3.91	27,033.23
03.042.13	909902080120-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas macizas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	7.54	383.58	2,892.19

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
03.042.14	909903040304-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para losas macizas	m2	33.61	33.90	1,139.38
03.042.15	909902060106-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losas macizas (costo prom. inc. desp.)	kg	482.83	3.91	1,887.87
03.042.16	909902069901-0601001-01	Tapa de concreto armado fc 210kg/cm2 de 0.70x0.35x0.07m (cemento P-II)	und	6.00	102.56	615.36
03.042.17	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	66.60	21.66	1,442.56
03.042.18	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	121.40	23.29	2,827.41
03.042.19	909902070101-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante para estructuras hidráulicas	m2	356.46	25.85	9,214.49
03.042.20	909902070106-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de cielo raso en camara	m2	31.40	33.12	1,039.97
03.042.21	909902020102-0601001-01	Piso de concreto e=2" fc=140 kg/cm2 de 4cm + pulido con mortero 1:2 x 1cm	m2	20.80	29.20	607.36
03.042.22	909902110101-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m2	177.60	7.38	1,310.69
03.042.23	909902110201-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=15cm (6")	m	56.80	19.33	1,097.94
03.042.24	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	3.00	76.87	230.61
03.042.25	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	12.00	24.87	298.44
03.042.26	909907030101-0601001-01	Suministro e instalacion de tuberia PVC PN 7.5 DN 250mm p/recoleccion de decantador con orificio de 3/4" @0.10m	m	40.50	452.43	18,323.42
03.042.27	909909010201-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 350mm	und	3.00	3,899.10	11,697.30
03.042.28	909909019901-0601001-01	Pedestal y volante de valvula de mariposa DN 350mm de 6.00m prof.	und	3.00	705.52	2,116.56
03.042.29	909908010203-0601001-01	Compuerta armco de 0.35x0.35m con pedestal de 2.00m y volante	und	3.00	456.00	1,368.00
03.042.30	909999010201-0601001-01	Placas de vinilo de 1.20x2.05x0.06m	und	204.00	56.00	11,424.00
03.042.31	909910010101-0601001-01	Baranda con tubo de fo. galv. pasamano 1 1/2" y parante de 1" x 1m altura	m	27.60	68.78	1,898.33
03.042.32	909909030208-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 350mm	und	3.00	146.96	440.88
03.042.33	909909030207-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 150mm	und	12.00	50.76	609.12
03.042.34	909909030209-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 350mm	und	3.00	262.72	788.16
03.042.35	909909040104-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 350mm	und	3.00	16.40	49.20
03.042.36	909909050208-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 350mm	und	36.00	3.35	120.60
03.042.37	909909090105-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 150 inc. 1% de desperdicio	m	6.00	241.93	1,451.58
03.042.38	909909090104-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 350 inc. 1% de desperdicio	m	15.60	910.80	14,208.48
03.042.39	909907010102-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 100mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	10.80	16.07	173.56
03.042.40	909909080102-0601001-01	Montaje de tuberias, accesorios y valvulas de caja de distribucion	und	1.00	2,743.99	2,743.99
03.043		FILTROS				361,637.96
03.043.01	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	792.00	4.22	3,342.24
03.043.02	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	121.88	1.16	141.38
03.043.03	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	1,057.44	8.57	9,062.26
03.043.04	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	87.04	12.43	1,081.91
03.043.05	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	12.21	249.81	3,050.18
03.043.06	909902080121-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas de fondo-piso (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	30.50	405.76	12,375.68
03.043.07	909903040102-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-piso	m2	12.81	25.07	321.15
03.043.08	909902060103-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	1,166.77	3.88	4,527.07
03.043.09	909902080113-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	182.47	435.83	79,525.90
03.043.10	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	1,315.28	36.02	47,376.39
03.043.11	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	6,543.63	3.91	25,585.59
03.043.12	909902080120-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas macizas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	14.53	383.58	5,573.42
03.043.13	909903040304-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para losas macizas	m2	32.88	33.90	1,114.63
03.043.14	909902060106-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losas macizas (costo prom. inc. desp.)	kg	887.94	3.91	3,471.85
03.043.15	909902069901-0601001-01	Tapa de concreto armado fc 210kg/cm2 de 0.70x0.35x0.07m (cemento P-II)	und	26.00	102.56	2,666.56
03.043.16	909902080114-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm para vigas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	4.93	411.60	2,029.19
03.043.17	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	154.00	42.61	6,561.94
03.043.18	909902060401-0601001-01	Acero estructural trabajado para vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	819.59	3.91	3,204.60
03.043.19	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	35.20	21.66	762.43
03.043.20	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	76.20	23.29	1,774.70
03.043.21	909902070101-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante para estructuras hidráulicas	m2	858.77	25.85	22,199.20
03.043.22	909902070106-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de cielo raso en camara	m2	31.77	33.12	1,052.22
03.043.23	909902020102-0601001-01	Piso de concreto e=2" fc=140 kg/cm2 de 4cm + pulido con	m2	54.51	29.20	1,591.69

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
03.043.24	909902110101-0601001-01	mortero 1:2 x 1cm	m2	250.05	7.38	1,845.37
03.043.25	909902110201-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m	106.20	19.33	2,052.85
03.043.26	909902120101-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=15cm (6")	und	1.00	76.87	76.87
03.043.27	909902120102-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	12.00	24.87	298.44
03.043.28	909909090101-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	m	9.10	377.81	3,438.07
03.043.29	909909090102-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	3.50	568.13	1,988.46
03.043.30	909907010201-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio	m	2.00	201.71	403.42
03.043.31	909909030201-0601001-01	Tuberia de hierro ductil K-9 DN 250mm inc. anillo + 1% desp.	und	7.00	80.11	560.77
03.043.32	909909030202-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm	und	15.00	102.28	1,534.20
03.043.33	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm	und	7.00	122.93	860.51
03.043.34	909909030204-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm	und	14.00	173.70	2,431.80
03.043.35	909909030209-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 350mm	und	3.00	262.72	788.16
03.043.36	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	14.00	8.50	119.00
03.043.37	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	14.00	9.40	131.60
03.043.38	909909040104-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 350mm	und	3.00	16.40	49.20
03.043.39	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	112.00	2.13	238.56
03.043.40	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	168.00	3.35	562.80
03.043.41	909909050208-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 350mm	und	42.00	3.35	140.70
03.043.42	909909010102-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	7.00	1,015.80	7,110.60
03.043.43	909909010202-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 250mm	und	14.00	4,325.64	60,558.96
03.043.44	909909010201-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 350mm	und	3.00	3,899.10	11,697.30
03.043.45	909909019902-0601001-01	Pedestal y volante de valvula de mariposa DN 250mm de 3.50m prof.	und	7.00	698.02	4,886.14
03.043.46	909909019903-0601001-01	Pedestal y volante de valvula de mariposa DN 250mm de 4.50m prof.	und	7.00	701.02	4,907.14
03.043.47	909909019904-0601001-01	Pedestal y volante de valvula de mariposa DN 350mm de 5.50m prof.	und	3.00	704.02	2,112.06
03.043.48	909909019901-0601001-01	Pedestal y volante de valvula de mariposa DN 350mm de 6.00m prof.	und	7.00	705.52	4,938.64
03.043.49	909908020101-0601001-01	Vertedero de plancha de acero inox. de 0.60x0.40m e=1/4" inc. pernos	und	1.00	850.00	850.00
03.043.50	909908020102-0601001-01	Vertedero de plancha de acero inox. de 0.60x0.40m e=1" inc. pernos	und	1.00	850.00	850.00
03.043.51	909902100703-0601001-01	Relleno con material de prestamo grava de 1/8"-1/4" (inc. provision) a pulso	m3	3.15	55.61	175.17
03.043.52	909902100704-0601001-01	Relleno con material de prestamo grava de 1/4"-1/2" (inc. provision) a pulso	m3	3.15	55.61	175.17
03.043.53	909902100705-0601001-01	Relleno con material de prestamo grava de 1/2"-3/4" (inc. provision) a pulso	m3	3.15	55.61	175.17
03.043.54	909902100706-0601001-01	Relleno con material de prestamo grava de 3/4"-1" (inc. provision) a pulso	m3	3.85	55.61	214.10
03.043.55	909902100707-0601001-01	Relleno con material de prestamo grava de 1 1/2"-2" (inc. provision) a pulso	m3	2.70	55.61	150.15
03.043.56	909902100708-0601001-01	Relleno con material de prestamo arena Dmin=0.42mm Dmax=1.41mm	m3	33.60	42.75	1,436.40
03.043.57	909909080103-0601001-01	Montaje de tuberias, accesorios y valvulas de caja de distrib.	und	1.00	5,488.00	5,488.00
04		CONSTRUCCION DE CASA QUIMICA				75,181.58
04.001	909901020202-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para edificacion c/estac. total	m2	61.50	0.79	48.59
04.002	909901020302-0601001-01	Replanteo final de la obra, p/edificacion c/estacion total	m2	61.50	1.60	98.40
04.003	909902100502-0601001-01	Excavacion de zanjas para cimientos/zapatatas	m3	21.00	33.28	698.88
04.004	909902101002-0601001-01	Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1.50m profundidad	m3	24.74	23.78	588.32
04.005	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	37.11	8.57	318.03
04.006	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	6.88	12.43	85.52
04.007	909902080122-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 + 30%P.G. para cimiento corrido (cemento P-II)	m3	7.66	208.39	1,596.27
04.008	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	3.33	249.81	831.87
04.009	909902080123-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 + 30%P.G. para sobrecimientos (cemento P-II)	m3	2.33	233.17	543.29
04.010	909903040305-0601001-01	Encofrado (inc. habitacion de madera) para sobrecimientos	m2	20.34	27.72	563.82
04.011	909902060403-0601001-01	Acero estructural trabajado para sobrecimientos (costo promedio inc. desp.)	kg	271.41	3.88	1,053.07
04.012	909902080124-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para zapatas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	6.00	348.41	2,090.46
04.013	909903040306-0601001-01	Encofrado (inc. habitacion de madera) para zapatas rectas	m2	6.24	28.26	176.34
04.014	909902060404-0601001-01	Acero estructural trabajado para zapata armada (costo promedio inc. desp.)	kg	118.80	3.85	457.38

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
04.015	909902080125-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	3.95	321.41	1,269.57
04.016	909903040101-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-base de buzón, cámara, caja	m2	0.24	25.07	6.02
04.017	909902080104-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para muros reforzados (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	5.63	405.28	2,281.73
04.018	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	47.91	36.02	1,725.72
04.019	909902060301-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	466.38	3.91	1,823.55
04.020	909902080127-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para columnas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	4.56	405.28	1,848.08
04.021	909903040307-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para columnas	m2	41.04	37.08	1,521.76
04.022	909902060405-0601001-01	Acero estructural trabajado para columnas (costo promedio inc. desp.)	kg	563.16	3.91	2,201.96
04.023	909902080105-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para vigas (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	4.21	383.58	1,614.87
04.024	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	25.72	42.61	1,095.93
04.025	909902060401-0601001-01	Acero estructural trabajado para vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	378.47	3.91	1,479.82
04.026	909902080120-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas macizas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	3.03	383.58	1,162.25
04.027	909903040304-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para losas macizas	m2	15.11	33.90	512.23
04.028	909902060106-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losas macizas (costo prom. inc. desp.)	kg	337.98	3.91	1,321.50
04.029	909902080128-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas aligeradas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	4.90	336.60	1,649.34
04.030	909903040308-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para losas aligeradas	m2	55.00	27.21	1,496.55
04.031	909902060107-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa aligerada (costo prom. inc. desp.)	kg	365.00	3.88	1,416.20
04.032	909902090102-0601001-01	Provision y colocado de ladrillos de arcilla hueco de 15x30x30cm	und	452.00	1.40	632.80
04.033	909902090103-0601001-01	Muros de ladrillo king kong de arcilla de cabeza con mortero 1:4 x 1.5 cm	m2	99.79	83.22	8,304.52
04.034	909902080129-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para escaleras (cemento P-II)	m3	1.43	365.39	522.51
04.035	909903040309-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para escaleras	m2	9.25	48.46	448.26
04.036	909902060406-0601001-01	Acero estructural trabajado para escaleras (costo promedio inc. desp.)	kg	70.95	3.91	277.41
04.037	909902070301-0601001-01	Tarrajeo interior con mortero 1:5x1.5cm (inc. columnas empotradas)	m2	109.97	14.64	1,609.96
04.038	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	146.95	21.66	3,182.94
04.039	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	10.13	23.29	235.93
04.040	909902070107-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de muros de tanque elevado	m2	27.90	28.43	793.20
04.041	909902070401-0601001-01	Cielo rasos incluye vigas empotradas con mortero de 1:4x1.50cm	m2	70.49	28.76	2,027.29
04.042	909902070501-0601001-01	Vestidura de superficie fondo escalera con mortero de 1:4x1.50cm	m2	4.65	22.01	102.35
04.043	909902070601-0601001-01	Revestimiento de gradas con mortero de 1:4x2cm + pulido 1:2x1cm	m	4.65	33.83	157.31
04.044	909902070502-0601001-01	Vestidura de derrame en puerta, ventana y vano	m	66.70	8.83	588.96
04.045	909902070701-0601001-01	Acabado pulido de piso con mortero 1:2 x 1.50cm de espesor	m2	44.18	21.95	969.75
04.046	909902070801-0601001-01	Contrazocalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2cmx0.10m (cemento P-II)	m	25.30	6.20	156.86
04.047	909902070802-0601001-01	Contrazocalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2cmx0.30m (cemento P-II)	m	27.30	9.40	256.62
04.048	909910030101-0601001-01	Ventana fierro barras Co. 3/4" @ 0.10 y marco platina de 2" x 1/4"	m2	4.80	113.38	544.22
04.049	909910020101-0601001-01	Puerta metalica LAC 1/16" con marco de 2"x2"x1/4" y refuerzos	m2	2.50	752.93	1,882.33
04.050	909910010101-0601001-01	Baranda con tubo de fo. galv. pasamano 1 1/2" y parante de 1" x 1m altura	m	8.25	68.78	567.44
04.051	909911010101-0601001-01	Cerradura para exterior c/llaves inter. y exterior de 2 golpes	und	1.00	43.98	43.98
04.052	909902130101-0601001-01	Pintado de muro interior con latex vinilico (vinilatex o similar)	m2	70.49	6.06	427.17
04.053	909902130301-0601001-01	Pintado base imprimante al temple	m2	327.41	3.66	1,198.32
04.054	909902130401-0601001-01	Pintura Latex dos manos en cielo raso y vigas	m2	109.97	6.31	693.91
04.055	909902130201-0601001-01	Pintado de muro exterior con teknomate o supermate (similar)	m2	146.95	6.18	908.15
04.056	909910040101-0601001-01	Rejilla sumidero-platina de 1"x1/4"@1/2" y marco "L" 1 1/4x1/4"	m2	0.28	134.29	37.60
04.057	909902030301-0601001-01	Trampa "P" de PVC SAL para desagüe DN 100mm	und	1.00	21.97	21.97
04.058	909902039901-0601001-01	Provision y colocado de sumidero de bronce DN 100mm	und	1.00	73.47	73.47
04.059	909902030401-0601001-01	Tuberia de Fo. falvanizado C-40 DN 25mm inc. elemento union + 1% desperdicio	m	9.00	13.85	124.65
04.060	909902030601-0601001-01	Red de fo. galvanizado tipo pesada C-40 DN 40mm (inc. instalacion accesorios)	m	11.00	47.22	519.42
04.061	909902030602-0601001-01	Red de fo. galvanizado tipo pesada C-40 DN 50mm (inc. instalacion accesorios)	m	7.50	58.71	440.33
04.062	909902030501-0601001-01	Union universal de fierro galvanizado DN 25mm	und	8.00	7.20	57.60
04.063	909902030502-0601001-01	Union universal de fierro galvanizado DN 40mm	und	6.00	14.41	86.46
04.064	909902030503-0601001-01	Niple de fierro galv. de ø1"x2"	und	8.00	0.80	6.40
04.065	909902030504-0601001-01	Niple de fierro galv. de ø1 1/2"x2 1/2"	und	6.00	1.50	9.00
04.066	909902039801-0601001-01	Valvula compuerta de bronce union rosacada DN 25mm	und	4.00	20.63	82.52
04.067	909902039802-0601001-01	Valvula compuerta de bronce union rosacada DN 40mm	und	3.00	39.70	119.10

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
04.068	909910050101-0601001-01	Soporte metalico tipo tripode p/tuberia DN 50mm a 80mm	und	2.00	89.74	179.48
04.069	909902010203-0601001-01	Salida de techo c/cable AWG TW 2.50mm (14)+d PVC SEL DN 16mm (5/8") (punto)	und	8.00	57.12	456.96
04.070	909902010204-0601001-01	Salida tomacorriente + CT c/cable AWG TW 2.50mm (14)+d PVC SAP DN 25mm (1") (punto)	und	7.00	76.01	532.07
04.071	909902019901-0601001-01	Suministro de tuberia PVC SEL DN 25mm (1")	m	25.00	0.81	20.25
04.072	909902010301-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 25mm a 40mm (1" a 1 1/2")	m	25.00	11.11	277.75
04.073	909902010401-0601001-01	Cable electrico THW de 4mm2	m	56.00	1.59	89.04
04.074	909902010501-0601001-01	Tablero electrico gabinete metalico para distribucion de 5 circuitos	und	1.00	403.13	403.13
04.075	909902010502-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 50A	und	1.00	45.00	45.00
04.076	909902010503-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 2 polos por 30A	und	3.00	35.00	105.00
04.077	909902010504-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 30A	und	2.00	42.00	84.00
04.078	909902010601-0601001-01	Caja de fierro galvanizado de 150x150x100mm inc. tapa	und	4.00	5.25	21.00
04.079	909902010701-0601001-01	Placa interruptor de bakelita doble	und	4.00	5.76	23.04
04.080	909902010702-0601001-01	Placa interruptor de bakelita simple	und	1.00	17.33	17.33
04.081	909902010703-0601001-01	Placa tomacorriente doble de bakelita t/universal 2 polos c/conexion a tierra	und	7.00	6.35	44.45
04.082	909902010104-0601001-01	Fluorescente recto ISPE de 2x40W con equipo y pantalla	und	8.00	45.80	366.40
04.083	909902070602-0601001-01	Revestimiento de pisos con mayolica blanca de primera de 20cmx30cm	m2	10.15	56.23	570.73
04.084	909902070603-0601001-01	Revestimiento de muros con mayolica blanca de primera de 20cmx30cm	m2	28.00	56.23	1,574.44
04.085	909908030101-0601001-01	Tanque dosificador de plancha de acero inox. e=1/8" de 0.60x0.30x0.30m con parantes "L" de 2"x3/16"	und	2.00	950.00	1,900.00
04.086	909903030201-0601001-01	Tarima de madera cedro ancho 1.00m (tablas 1" y listones 4"x4"x1m@0.40m	und	11.00	180.00	1,980.00
04.087	909909080201-0601001-01	Motor electrico de 1.00 HP con helice para batido de solucion liquida	und	2.00	2,300.00	4,600.00
04.088	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	2.00	76.87	153.74
04.089	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	2.00	24.87	49.74
05		INSTALACIONES ELECTRICAS DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				66,639.25
05.001	909901020203-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para lineas electricas c/estac. total	km	0.48	483.72	232.19
05.002	909901020303-0601001-01	Replanteo final de la obra, para lineas electricas c/estacion total	km	0.48	212.42	101.96
05.003	909902100503-0601001-01	Excavacion con interferencia (pulso) en t. normal para instalar cable electrico	m	478.00	9.15	4,373.70
05.004	909902100709-0601001-01	Relleno comp. zanja en terreno normal para instalar cable electrico	m	478.00	10.72	5,124.16
05.005	909902010801-0601001-01	Instalacion de cables electricos de alimentacion en zanja formando fase	m	478.00	2.89	1,381.42
05.006	909902019902-0601001-01	Suministro e instalacion pastoral C.A. 1.5/1.30/100	und	17.00	399.07	6,784.19
05.007	909902019903-0601001-01	Suministro e instalacion pastoral C.A. de 8.00m/200kg	und	14.00	438.71	6,141.94
05.008	909902019904-0601001-01	Suministro e instalacion de ducto de concreto 2 vias	m	69.00	26.20	1,807.80
05.009	909902019905-0601001-01	Suministro e instalacion de ducto de concreto 4 vias	m	44.00	35.77	1,573.88
05.010	909902010803-0601001-01	Instalacion de cables electricos en ductos, formando terna (cables de 2.5 a 4mm2)	m	226.00	0.99	223.74
05.011	909902010802-0601001-01	Instalacion de cables electricos en ductos, formando terna (cables de 6 a 16mm2)	m	2,775.00	1.23	3,413.25
05.012	909902010804-0601001-01	Instalacion de cables electricos en ductos, formando terna (cables de 50 a 70mm2)	m	351.00	2.33	817.83
05.013	909902010602-0601001-01	Caja de fierro galvanizado de 250x250x150mm inc. tapa	und	5.00	16.26	81.30
05.014	909902019906-0601001-01	Suministro de tuberia flexible PVC SAP DN 20mm (3/4")	m	11.00	1.38	15.18
05.015	909902019907-0601001-01	Suministro de tuberia flexible PVC SAP DN 25mm (1")	m	46.00	7.17	329.82
05.016	909902019908-0601001-01	Suministro de tuberia flexible PVC SAP DN 50mm (2")	m	12.40	11.38	141.11
05.017	909902010302-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 16mm a 20mm (5/8" a 3/4")	m	11.00	8.88	97.68
05.018	909902010301-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 25mm a 40mm (1" a 1 1/2")	m	46.00	11.11	511.06
05.019	909902010303-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 50mm a 80mm (1" a 1 1/2")	m	12.00	14.82	177.84
05.020	909902010901-0601001-01	Buzonete de concreto armado para cables electricos (cemento P-II)	und	5.00	860.91	4,304.55
05.021	909902019909-0601001-01	Suministro e instalacion pastoral C.A. doble 1.5/1.30/100	und	3.00	399.07	1,197.21
05.022	909902010105-0601001-01	Lampara y equipo reflector de iluminacion asimetrica de 150W de halogenas metalicas equivalente al modelo phillips	und	9.00	413.17	3,718.53
05.023	909902010106-0601001-01	Lampara vapor de mercurio de 80WE27	und	11.00	320.00	3,520.00
05.024	909902011001-0601001-01	Pozo conexion a tierra en sistema de bombeo, alumbrado y tomacorriente	und	3.00	378.41	1,135.23
05.025	909902010402-0601001-01	Cable electrico NYY de 1x95mm2	m	108.00	23.10	2,494.80
05.026	909902010403-0601001-01	Cable electrico NYY de 1x16mm2	m	243.00	2.78	675.54
05.027	909902010404-0601001-01	Cable electrico NYY de 1x70mm2	m	117.00	9.61	1,124.37
05.028	909902010405-0601001-01	Cable electrico NYY de 1x10mm2	m	2,187.00	2.03	4,439.61
05.029	909902010406-0601001-01	Cable electrico NYY de 1x6mm2	m	165.00	1.44	237.60
05.030	909902010407-0601001-01	Cable electrico THW de 16mm2 (7 alambres)	m	36.00	6.12	220.32

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
05.031	909902010408-0601001-01	Cable electrico THW de 10mm2 (7 alambres)	m	120.00	3.83	459.60
05.032	909902010409-0601001-01	Cable electrico THW de 6mm2 (7 alambres)	m	150.00	0.97	145.50
05.033	909902010401-0601001-01	Cable electrico THW de 4mm2	m	226.00	1.59	359.34
05.034	909909080201-0601001-01	Motor electrico de 1.00 HP con helice para batido de solucion liquida	und	2.00	2,300.00	4,600.00
05.035	909902010505-0601001-01	Tablero de distribucion de 18 polos trifasico	und	1.00	3,500.00	3,500.00
05.036	909902010506-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 200A	und	1.00	220.00	220.00
05.037	909902010507-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 126A	und	1.00	180.00	180.00
05.038	909902010504-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 30A	und	13.00	42.00	546.00
05.039	909902010502-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 50A	und	3.00	45.00	135.00
05.040	909902010508-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 2 polos por 20A	und	3.00	32.00	96.00
06		CERCO PERIMETRICO COMPLEMENTARIO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE				33,438.11
06.001	909901020204-0601001-01	Trazo y replanteo inicial para cerco perimetrico (con equipo)	m	130.00	0.78	101.40
06.002	909901020304-0601001-01	Replanteo final de la obra, para cerco perimetrico (con equipo)	m	130.00	0.21	27.30
06.003	909902101003-0601001-01	Excavaciones en terreno normal a pulso hasta 1.00m profundidad	m3	2.38	20.80	49.50
06.004	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	3.57	8.57	30.59
06.005	909902080137-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 + 30%P.G. para cimientto corrido (cemento P-II)	m3	2.38	219.01	521.24
06.006	909902019910-0601001-01	Suministro e instalacion de poste de C.A. de 0.10x0.10x3.00m para cerco de alambre de puas	und	44.00	589.02	25,916.88
06.007	909902019911-0601001-01	Suministro e instalacion de alambres de puas fo. gdo. N° 12 para cerco	m	1,040.00	6.53	6,791.20
07		CONSTRUCCION DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO				61,011.79
07.001	909901020205-0601001-01	Trazo y replanteo inicial para camara	und	1.00	119.75	119.75
07.002	909901020305-0601001-01	Replanteo final de la obra, para camara	und	1.00	115.46	115.46
07.003	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	401.10	4.22	1,692.64
07.004	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	221.75	8.57	1,900.40
07.005	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	253.27	12.43	3,148.15
07.006	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	40.00	1.16	46.40
07.007	909902080139-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solado de buzones, camaras, cajas (cemento P-II)	m3	4.00	263.67	1,054.68
07.008	909902080140-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losa fondo-base de camara (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	10.00	395.24	3,952.40
07.009	909903040101-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-base de buzón, cámara, caja	m2	3.25	25.07	81.48
07.010	909902060101-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losa de fondo-base, cámara, caja (costo prom. inc. desp.)	kg	736.56	3.88	2,857.85
07.011	909902080141-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para muros de camara (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	30.01	404.45	12,137.54
07.012	909903040204-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muro recto de camaras, cajas	m2	185.44	35.52	6,586.83
07.013	909902060303-0601001-01	Acero estructural trabajado p/muro de buzones, camaras, cajas (costo inc. desp.)	kg	2,222.53	3.91	8,690.09
07.014	909902080142-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas macizas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	7.70	411.60	3,169.32
07.015	909903040311-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para losas macizas de buzones, camaras, cajas	m2	30.77	33.07	1,017.56
07.016	909902060108-0601001-01	Acero estructural trabajado p/losas macizas de buzones, camaras (costo prom. inc. desp.)	kg	736.56	3.88	2,857.85
07.017	909902080114-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm para vigas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	0.56	411.60	230.50
07.018	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	3.38	42.61	144.02
07.019	909902060401-0601001-01	Acero estructural trabajado para vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	71.33	3.91	278.90
07.020	909902110101-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m2	105.86	7.38	781.25
07.021	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	15.06	21.66	326.20
07.022	909902080127-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para columnas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	2.21	405.28	895.67
07.023	909903040307-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para columnas	m2	25.20	37.08	934.42
07.024	909902060405-0601001-01	Acero estructural trabajado para columnas (costo promedio inc. desp.)	kg	111.64	3.91	436.51
07.025	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	33.75	23.29	786.04
07.026	909902070102-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de muros (inc. vertedero)	m2	69.30	25.85	1,791.41
07.027	909902070401-0601001-01	Cielo rasos incluye vigas empotradas con mortero de 1:4x1.50cm	m2	30.77	28.76	884.95
07.028	909907010103-0601001-01	Tuberia de PVC-U SAL pesada DN 150 inc. elemento union + 2% desperdicios	m	17.50	6.96	121.80
07.029	909902039902-0601001-01	Provision y colocado de registro de bronce DN 150mm	und	5.00	78.83	394.15
07.030	909907050101-0601001-01	Codo PVC SAL pesada de 90°x160mm	und	10.00	5.10	51.00
07.031	909910060101-0601001-01	Escalera de tubo fo. galv. con parantes de 1 1/2" por peldaños de 3/4"	m	10.60	112.26	1,189.96
07.032	909910070101-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC estriada de 3/16" con mecanismo	und	2.00	977.26	1,954.52

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
07.033	909902120101-0601001-01	de seguridad s/diseño Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	4.00	76.87	307.48
07.034 08	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion) CONSTRUCCION DE CISTERNA Y ESTACION DE BOMBEO EB-01	und	3.00	24.87	74.61 141,124.72
08.001	909901020206-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para reservorio-cisterna o similar c/estac. total	und	1.00	541.04	541.04
08.002	909901020306-0601001-01	Replanteo final de la obra, para reserovrio y/o cisterna o similar c/estacion total	und	1.00	483.88	483.88
08.003	909902101001-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.50 - 0.75 yd3	m3	693.73	4.22	2,927.54
08.004	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	61.67	1.16	71.54
08.005	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	202.37	12.43	2,515.46
08.006	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	541.17	8.57	4,637.83
08.007	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	6.17	249.81	1,541.33
08.008	909902080111-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para losas de fondo-piso (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	15.02	405.76	6,094.52
08.009	909903040102-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) p/losas de fondo-piso	m2	10.39	25.07	260.48
08.010	909902060109-0601001-01	Acero estructural trabajado para losa de fondo-piso (costo prom. inc. desp.)	kg	1,108.70	3.85	4,268.50
08.011	909902080113-0601001-01	Concreto fc 245 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	46.22	435.83	20,144.06
08.012	909903040201-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muros rectos	m2	422.45	36.02	15,216.65
08.013	909902060304-0601001-01	Acero estructural trabajado para muro reforzado (costo inc. desp.)	kg	4,031.79	3.88	15,643.35
08.014	909902080127-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para columnas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	1.75	405.28	709.24
08.015	909903040307-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para columnas	m2	22.37	37.08	829.48
08.016	909902060407-0601001-01	Acero estructural trabajado p/columnas (costo promedio inc. desp.)	kg	335.71	3.88	1,302.55
08.017	909902080105-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para vigas (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	7.93	383.58	3,041.79
08.018	909903040301-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para vigas rectas y dinteles	m2	50.69	42.61	2,159.90
08.019	909902060408-0601001-01	Acero estructural trabajado p/vigas (costo promedio inc. desp.)	kg	1,155.63	3.88	4,483.84
08.020	909902080120-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para losas macizas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	17.88	383.58	6,858.41
08.021	909903040304-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para losas macizas	m2	81.54	33.90	2,764.21
08.022	909902060110-0601001-01	Acero estructural trabajado para losas macizas (costo prom. inc. desp.)	kg	1,268.96	3.88	4,923.56
08.023	909902090103-0601001-01	Muros de ladrillo king kong de arcilla de cabeza con mortero 1:4 x 1.5 cm	m2	58.72	83.22	4,886.68
08.024	909902090101-0601001-01	Muros de ladrillo king kong de arcilla de sogá con mortero 1:4 x 1.5 cm	m2	12.70	51.96	659.89
08.025	909902070801-0601001-01	Contrazocalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2cmx0.10m (cemento P-II)	m	25.85	6.20	160.27
08.026	909902070802-0601001-01	Contrazocalo de cemento pulido con mortero 1:5 de 2cmx0.30m (cemento P-II)	m	27.60	9.40	259.44
08.027	909910070102-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC 1.30x1.40m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	1.00	256.67	256.67
08.028	909910070103-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC 1.60x1.40m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	1.00	256.67	256.67
08.029	909902070302-0601001-01	Tarrajeo de superficie vigas peraltadas independientes (en interiores)	m2	6.00	25.98	155.88
08.030	909902070702-0601001-01	Acabado pulido piso con mortero 1:2 x 1.50cm de espesor	m2	37.28	14.24	530.87
08.031	909902070703-0601001-01	Acabado pulido piso con mortero 1:2 x 1.50cm de espesor c/aditivo impermeabilizante	m2	51.11	15.09	771.25
08.032	909902070301-0601001-01	Tarrajeo interior con mortero 1:5x1.5cm (inc. columnas empotradas)	m2	165.48	14.64	2,422.63
08.033	909902070201-0601001-01	Tarrajeo exterior con mortero 1:5x1.5 cm (inc. columnas empotradas)	m2	106.25	21.66	2,301.38
08.034	909902070103-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de losa de fondo-piso, canales	und	39.40	23.29	917.63
08.035	909902070108-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de muros en cisterna	m2	183.93	25.85	4,754.59
08.036	909902100711-0601001-01	Relleno comp. con material de prestamo afirmado (inc. provision)	m3	43.96	47.77	2,099.97
08.037	909902070109-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de cielo raso	m2	37.28	39.55	1,474.42
08.038	909902070502-0601001-01	Vestidura de derrame en puerta, ventana y vano	m	79.30	8.83	700.22
08.039	909902070401-0601001-01	Cielo rasos incluye vigas empotradas con mortero de 1:4x1.50cm	m2	48.32	28.76	1,389.68
08.040	909902140101-0601001-01	Vereda de concreto fc 175 kg/cm2 e=10cm pasta 1:2 (cemento P-II), c/empleo de mezcladora	m2	30.35	39.07	1,185.77
08.041	909910030102-0601001-01	Ventana fierro barras Co. 1" @ 0.125 y marco platina de 2" x 1/4"	m2	4.54	113.38	514.75
08.042	909910070104-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC 1.20x1.20m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	2.00	256.67	513.34
08.043	909910070101-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC estriada de 3/16" con mecanismo de seguridad s/diseño	und	2.00	977.26	1,954.52
08.044	909910020102-0601001-01	Puerta metalica LAC 1/16" con marco de 2"x4"x1/4" y refuerzos	m2	4.00	752.93	3,011.72

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
08.045	909910040102-0601001-01	Rejilla sumidero-platina de 1"x3/8"@3/4" y marco "L" 1 1/4	m2	0.49	180.53	88.46
08.046	909910060101-0601001-01	Escalera de tubo fo. galv. con parantes de 1 1/2" por peldaños de 3/4"	m	20.20	112.26	2,267.65
08.047	909911010101-0601001-01	Cerradura para exterior c/llaves inter. y exterior de 2 golpes	und	1.00	43.98	43.98
08.048	909902130102-0601001-01	Pintado de muro interior con teknomate o supermate (similar)	m2	65.48	6.18	404.67
08.049	909902130201-0601001-01	Pintado de muro exterior con teknomate o supermate (similar)	m2	106.25	6.18	656.63
08.050	909902130501-0601001-01	Pintado cielo raso con teknomate o supermate (similar)	m2	48.32	7.30	352.74
08.051	909902130601-0601001-01	Pintado de puertas metalicas LAC (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m2	8.25	13.11	108.16
08.052	909902130602-0601001-01	Pintado de ventanas metalicas (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m2	9.08	7.78	70.64
08.053	909902110101-0601001-01	Imprimacion bituminosa	m2	169.53	7.38	1,251.13
08.054	909902110201-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=15cm (6")	m	28.35	19.33	548.01
08.055	909907040102-0601001-01	Prueba hidraulica con empleo de la linea de ingreso (captacion)	m3	50.00	1.88	94.00
08.056	909907040103-0601001-01	Evacuacion del agua prueba con empleo de la linea de salida	m3	50.00	0.66	33.00
08.057	909907040104-0601001-01	Limpieza y desinfeccion de reservorio apoyados	m2	50.00	0.88	44.00
08.058	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	6.00	24.87	149.22
08.059	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	3.00	76.87	230.61
08.060		INSTALACIONES ELECTRICAS				2,184.42
08.060.01	909902010205-0601001-01	Salida de techo c/cable AWG TW 2.50mm (14)+d PVC SAP DN 20mm (3/4") (punto)	und	2.00	58.24	116.48
08.060.02	909902010206-0601001-01	Salida tomacorriente c/cable AWG TW 2.50mm (14)+d PVC SEL DN 16mm (5/8") (punto)	und	2.00	56.87	113.74
08.060.03	909902019912-0601001-01	Suministro de tuberia PVC SAP DN 65mm (2 1/2")	m	11.00	8.48	93.28
08.060.04	909902019913-0601001-01	Suministro de tuberia PVC SAP DN 50mm (2")	m	1.00	4.82	4.82
08.060.05	909902019914-0601001-01	Suministro de tuberia PVC SAP DN 25mm (1")	m	15.00	0.97	14.55
08.060.06	909902019915-0601001-01	Suministro de tuberia PVC SAP DN 20mm (3/4")	m	30.00	0.80	24.00
08.060.07	909902010302-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 16mm a 20mm (5/8" a 3/4")	m	30.00	8.88	266.40
08.060.08	909902010301-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 25mm a 40mm (1" a 1 1/2")	m	15.00	11.11	166.65
08.060.09	909902010303-0601001-01	Instalacion de tuberia empotrada PVC DN 50mm a 80mm (1" a 1 1/2")	m	12.00	14.82	177.84
08.060.10	909902010410-0601001-01	Cable electrico THW de 2.5mm2	m	64.00	1.04	66.56
08.060.11	909902010401-0601001-01	Cable electrico THW de 4mm2	m	26.00	1.59	41.34
08.060.12	909902010408-0601001-01	Cable electrico THW de 10mm2 (7 alambres)	m	18.00	3.83	68.94
08.060.13	909902010407-0601001-01	Cable electrico THW de 16mm2 (7 alambres)	m	56.00	6.12	342.72
08.060.14	909902010411-0601001-01	Cable electrico THW de 70mm2 (19 alambres)	m	6.00	25.33	151.98
08.060.15	909902010603-0601001-01	Caja de fierro galvanizado de 300x300x200mm inc. tapa	und	1.00	30.00	30.00
08.060.16	909902010104-0601001-01	Fluorescente recto ISPE de 2x40W con equipo y pantalla	und	2.00	45.80	91.60
08.060.17	909902010509-0601001-01	Tablero electrico gabinete metalico para distribucion de 4 circuitos	und	1.00	285.13	285.13
08.060.18	909902010704-0601001-01	Placa interruptor bakelita doble	und	1.00	19.11	19.11
08.060.19	909902010703-0601001-01	Placa tomacorriente doble de bakelita t/universal 2 polos c/conexion a tierra	und	2.00	6.35	12.70
08.060.20	909902010510-0601001-01	Llave interruptor de cuchilla de 3x30 amp.	und	1.00	21.37	21.37
08.060.21	909902010511-0601001-01	Llave interruptor de boton de 2x15 amp.	und	3.00	25.07	75.21
09.001	909901020102-0601001-01	CONSTRUCCION RESERVORIO RP-1-500M3				664,385.81
09.001	909901020102-0601001-01	Eliminacion de desmonte, basura y maleza con cargador frontal y volquete R=10km	m3	200.00	26.16	5,232.00
09.002	909901020207-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para reservorio-cisterna o simil. c/estac. total	und	1.00	998.08	998.08
09.003	909901020307-0601001-01	Replanteo final de la obra, para reserovrio y/o cisterna o simil. c/estacion total	und	1.00	786.84	786.84
09.004	9099020101004-0601001-01	Excavaciones en terreno normal con cargador retroexcavador 0.75 - 1.60 yd3	m3	764.66	2.89	2,209.87
09.005	909902100602-0601001-01	Refine, nivelacion y compactacion en terreno normal a pulso	m2	196.07	1.16	227.44
09.006	909902100711-0601001-01	Relleno comp. con material de prestamo afirmado (inc. provision)	m3	156.85	47.77	7,492.72
09.007	909902100702-0601001-01	Relleno con material propio	m3	251.12	12.43	3,121.42
09.008	909902100903-0601001-01	Eliminacion de desmonte en terreno normal R=5km con maquinaria	m3	524.91	8.57	4,498.48
09.009	909902080109-0601001-01	Concreto fc 100 kg/cm2 para solados y/o sub bases (cemento P-II)	m3	24.45	249.81	6,107.85
09.010	909902080124-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para zapatas (cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	338.77	348.41	118,030.86
09.011	909903040312-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para zapatas circulares	m2	122.87	34.07	4,186.18
09.012	909902060404-0601001-01	Acero estructural trabajado para zapata armada (costo promedio inc. desp.)	kg	15,957.60	3.85	61,436.76
09.013	909902080143-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para fuste de 5.01 a 10 metros s.n.t.	m3	73.44	406.48	29,851.89
09.014	909902080144-0601001-01	Concreto fc 210 kg/cm2 para fuste de 10.01 a 15 metros s.n.t.	m3	21.30	409.95	8,731.94
09.015	909903040205-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muro cilindrico desde 5.01 a 10 metros s.n.t.	m2	587.50	74.71	43,892.13
09.016	909903040206-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muro cilindrico desde 10.01 a 15 metros s.n.t.	m2	176.25	77.79	13,710.49
09.017	909902060409-0601001-01	Acero estructural trabajado para fuste de 5.01 a 10m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	6,680.00	4.04	26,987.20

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
09.018	909902060410-0601001-01	Acero estructural trabajado para fuste de 10.01 a 15m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	2,313.50	4.08	9,439.08
09.019	909902080146-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para tronco conico de 10.01 a 15 metros s.n.t.	m3	32.50	470.82	15,301.65
09.020	909903040313-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de tronco conico desde 10.01 a 15 metros s.n.t.	m2	81.00	122.88	9,953.28
09.021	909902060411-0601001-01	Acero estructural trabajado para tronco conico de 10.01 a 15m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	6,489.00	4.08	26,475.12
09.022	909902080147-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para fondo de cuba desde 10.01 a 15m metros s.n.t.	m3	42.00	418.01	17,556.42
09.023	909903040314-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de fondo de cuba desde 10.01 a 15 metros s.n.t.	m2	141.50	121.47	17,188.01
09.024	909902060412-0601001-01	Acero estructural trabajado para fondo de cuba de 10.01 a 15m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	2,929.00	4.08	11,950.32
09.025	909902080148-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para muro de cuba de 15.01 a 20 metros s.n.t.	m3	51.00	474.24	24,186.24
09.026	909903040207-0601001-01	Encofrado (inc. habilitación de madera) para muro cilindrico de cuba desde 15.01 a 20 metros s.n.t.	m2	371.50	85.36	31,711.24
09.027	909902060305-0601001-01	Acero estructural para muro de cuba desde 15.01 a 20m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	6,147.00	4.11	25,264.17
09.028	909902080149-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para viga de fuste de 10.01 a 15 metros s.n.t.	m3	3.55	385.90	1,369.95
09.029	909903040315-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de viga recta de fuste desde 10.01 a 15 metros s.n.t.	m2	24.57	84.25	2,070.02
09.030	909902060413-0601001-01	Acero estructural trabajado para viga de fuste 10.01 a 15m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	292.60	4.08	1,193.81
09.031	909902080150-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para viga de fondo esferico de 10.01 a 15 metros s.n.t.	m3	14.70	418.01	6,144.75
09.032	909903040316-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de fondo esferico desde 10.01 a 15 metros s.n.t.	m2	42.00	97.25	4,084.50
09.033	909902060414-0601001-01	Acero estructural trabajado para viga fondo esferico 10.01 a 15m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	1,692.00	4.08	6,903.36
09.034	909902080151-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para viga de muro cuba de 15.01 a 20 metros s.n.t.	m3	15.10	420.25	6,345.78
09.035	909903040317-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de viga de muro cuba desde 15.01 a 20 metros s.n.t.	m2	67.00	108.06	7,240.02
09.036	909902060415-0601001-01	Acero estructural trabajado para viga de cuba 15.01 a 20m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	1,840.00	4.11	7,562.40
09.037	909902080152-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para viga de cubierta de 15.01 a 20 metros s.n.t.	m3	5.90	420.25	2,479.48
09.038	909903040318-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de viga de cubierta desde 15.01 a 20 metros s.n.t.	m2	44.00	110.52	4,862.88
09.039	909902060416-0601001-01	Acero estructural trabajado para viga cubierta 15.01 a 20m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	492.00	4.11	2,022.12
09.040	909902080153-0601001-01	Concreto fc 280 kg/cm2 para cubierta esferica de 20.01 a 25 metros s.n.t.	m3	13.60	436.35	5,934.36
09.041	909903040319-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) de cubierta esferica desde 20.01 a 25 metros s.n.t.	m2	132.50	108.96	14,437.20
09.042	909902060417-0601001-01	Acero estructural trabajado para cubierta esferica 20.01 a 25m s.n.t. (costo promedio inc. desp.)	kg	1,345.50	4.16	5,597.28
09.043	909902080202-0601001-01	Aditivo desmoldeador para encofrados tipo caravista	m2	1,791.00	5.45	9,760.95
09.044	909902070110-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de fondo de cuba de reservorio elevado	m2	230.00	25.16	5,786.80
09.045	909902070111-0601001-01	Tarrajeo con impermeabilizante de muros de reservorio elevado	m2	195.50	36.88	7,210.04
09.046	909902080125-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para losas de fondo-piso (Cemento P-II) con aditivo hidrofugo	m3	4.84	321.41	1,555.62
09.047	909902060111-0601001-01	Acero estructural trabajado para losa de fondo-base, cámara, caja (costo prom. inc. desp.)	kg	224.00	3.85	862.40
09.048	909910020101-0601001-01	Puerta metalica LAC 1/16" con marco de 2"x2"x1/4" y refuerzos	m2	2.10	752.93	1,581.15
09.049	909910010102-0601001-01	Baranda con tubo de fo. galv. pasamano 2" y parante de 2" x 1m en nivel 10.01 - 15m	m	18.20	90.32	1,643.82
09.050	909910060102-0601001-01	Escalera de tubo fo. galv. con parantes de 2" por peldaños de 3/4" de 15.01 - 20m s.n.t	m	27.50	125.11	3,440.53
09.051	909910060103-0601001-01	Anillo protectyor para escalera reservorio elevado de 15.01m - 20m s.n.t	m	12.50	202.90	2,536.25
09.052	909910040103-0601001-01	Rejilla sumidero-platina de 1"x3/8"@3/4" y marco "L" 1"	m2	0.50	176.62	88.31
09.053	909902030701-0601001-01	Ventilacion con tuberia de acero segun diseño DN 150mm	und	4.00	79.90	319.60
09.054	909910050102-0601001-01	Soporte metalico tipo abrazadera p/tuberia DN 200mm a 250mm	und	10.00	25.89	258.90
09.055	909902130202-0601001-01	Pintado exterior reservorio elevado con teknomate o similar 10.01m - 15m s.n.t	m2	876.00	9.72	8,514.72
09.056	909902110202-0601001-01	Provision y colocacion de junta water stop de neoprene e=22.5cm (9")	m	149.00	32.68	4,869.32
09.057	909902070902-0601001-01	Mortero 1:3 + impermeabilizante para juntas de construccion muros - concreto	m3	3.50	438.42	1,534.47
09.058	909910070105-0601001-01	Marco y tapa de fibra de vidrio para estructura hidraulica segun especificaciones, inc. accesorios de seguridad	und	1.00	475.86	475.86
09.059	909902130601-0601001-01	Pintado de puertas metalicas LAC (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m2	4.20	13.11	55.06

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
09.060	909999020101-0601001-01	Provision y colocacion de bloques de vidrio traslucidos de 8"x8"x3" en cubierta esferica de reservorio elevado	und	4.00	41.14	164.56
09.061	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	11.00	78.91	868.01
09.062	909902140102-0601001-01	Vereda de concreto fc 175 kg/cm2 e=10cm pasta 1:2 (cemento P-II), con empleo de mezcladora	m2	33.50	42.01	1,407.34
09.063	909911010101-0601001-01	Cerradura para exterior c/llaves inter. y exterior de 2 golpes	und	1.00	43.98	43.98
09.064	909902150101-0601001-01	Candado, incluyendo aldabas	und	1.00	19.03	19.03
09.065	909902130601-0601001-01	Pintado de puertas metalicas LAC (2 manos anticorrosiva + 2 esmalte)	m2	4.20	13.11	55.06
09.066	909902130701-0601001-01	Pintado de baranda metalica 2", parante de 2"x1m (2 manos anticorr + 2 manos esmalte), inc. bonif. alt. 15.01m - 20m	m	18.20	14.08	256.26
09.067		INSTALACIONES ELECTRICAS				6,302.18
09.067.01	909902010207-0601001-01	Salida de pared c/cable AWG TW 2.50mm (14)+d PVC SAP DN 20mm (3/4") (punto)	und	8.00	58.24	465.92
09.067.02	909902010208-0601001-01	Salida tomacorriente + CT c/AWG TW 4.00mm (12)+d PVC SAP DN 20mm (3/4") (punto)	und	3.00	77.19	231.57
09.067.03	909902019918-0601001-01	Suministro de tubería P.V.C. SAP DN 20mm (3/4")	m	115.00	0.66	75.90
09.067.04	909902019914-0601001-01	Suministro de tubería PVC SAP DN 25mm (1")	m	60.00	0.97	58.20
09.067.05	909902010302-0601001-01	Instalacion de tubería empotrada PVC DN 16mm a 20mm (5/8" a 3/4")	m	40.00	8.88	355.20
09.067.06	909902010304-0601001-01	Instalacion de tubería visible PVC DN 25mm a 40mm (1" a 1 1/2")	m	105.00	3.70	388.50
09.067.07	909902010301-0601001-01	Instalacion de tubería empotrada PVC DN 25mm a 40mm (1" a 1 1/2")	m	30.00	11.11	333.30
09.067.08	909902010401-0601001-01	Cable electrico THW de 4mm2	m	375.00	1.59	596.25
09.067.09	909902010410-0601001-01	Cable electrico THW de 2.5mm2	m	270.00	1.04	280.80
09.067.10	909902010514-0601001-01	Tablero electrico gabinete metalico para distribucion de 5 circuit.	und	1.00	374.00	374.00
09.067.11	909902010512-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 2 polos por 15A	und	1.00	21.42	21.42
09.067.12	909902010513-0601001-01	Interruptor termomagnetico de 3 polos por 20A	und	1.00	33.50	33.50
09.067.13	909902010604-0601001-01	Caja de fierro galvanizado de 150x150x100mm incluye tapa	und	8.00	6.45	51.60
09.067.14	909902010603-0601001-01	Caja de fierro galvanizado de 300x300x200mm inc. tapa	und	1.00	30.00	30.00
09.067.15	909902010702-0601001-01	Placa interruptor de bakelita simple	und	1.00	17.33	17.33
09.067.16	909902010703-0601001-01	Placa tomacorriente doble de bakelita t/universal 2 polos c/conexion a tierra	und	3.00	6.35	19.05
09.067.17	909902010107-0601001-01	Artefacto de alumbrado interior braquete B.F. de 1x100W BE-1	und	7.00	55.00	385.00
09.067.18	909902010305-0601001-01	Instalacion de lampara incandescente	und	7.00	3.27	22.89
09.067.19	909902011002-0601001-01	Pozo conexion a tierra en sistema con alumbrado y tomacorriente	und	1.00	325.91	325.91
09.067.20	909902019916-0601001-01	Suministro e instalacion de ducto de concreto 1 via	m	30.00	23.00	690.00
09.067.21	909902010803-0601001-01	Instalacion de cables electricos en ductos, formando terna (cables de 2.5 a 4mm2)	m	645.00	0.99	638.55
09.067.22	909902100503-0601001-01	Excavacion con interferencia (pulso) en t. normal para instalar cable electrico	m	30.00	9.15	274.50
09.067.23	909902100709-0601001-01	Relleno comp. zanja en terreno normal para instalar cable electrico	m	30.00	10.72	321.60
09.067.24	909902011003-0601001-01	Cabezal portaelectrodos inc. electrodos	und	1.00	271.29	271.29
09.067.25	909902019917-0601001-01	Suministro e instalacion de cinta de señalizacion electrica en zanja	m	30.00	1.33	39.90
10		EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES HIDRAULICAS DE CISTERNA Y CASETA DE BOMBEO CB-01				164,740.04
10.001	909909090201-0601001-01	Tubería de fo. galvanizado C-40 DN 25mm inc. elemento union + 1% desperdicio	m	5.00	13.85	69.25
10.002	909909090106-0601001-01	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 80 inc. 1% de desperdicio	m	2.00	84.24	168.48
10.003	909909090105-0601001-01	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 150 inc. 1% de desperdicio	m	7.60	241.93	1,838.67
10.004	909909090101-0601001-01	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	29.00	377.81	10,956.49
10.005	909909090102-0601001-01	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio	m	0.60	568.13	340.88
10.006	909909090103-0601001-01	Tubería de acero SCH-40 p/equipamiento DN 300 inc. 1% de desperdicio	m	2.50	786.74	1,966.85
10.007	909909050501-0601001-01	Codo de fierro galvanizado union roscada DN 25mm	und	4.00	3.72	14.88
10.008	909909050601-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 80mm	und	1.00	108.47	108.47
10.009	909909050602-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 200mm	und	2.00	367.02	734.04
10.010	909909050603-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 80mm	und	1.00	109.16	109.16
10.011	909909050604-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 150mm	und	8.00	245.37	1,962.96
10.012	909909050605-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 250mm	und	3.00	642.23	1,926.69
10.013	909909050606-0601001-01	Tee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx50mm	und	1.00	527.17	527.17
10.014	909909050607-0601001-01	Yee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx200mm	und	2.00	1,083.26	2,166.52
10.015	909909050608-0601001-01	Reduccion de fierro fundido t/bridado DN 200mm a 80mm	und	1.00	191.72	191.72
10.016	909909060201-0601001-01	Union universal de fierro galvanizado DN 25mm	und	2.00	7.20	14.40
10.017	909909060103-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 80mm	und	1.00	95.55	95.55
10.018	909909060104-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 150mm	und	2.00	236.60	473.20
10.019	909909060102-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 200mm	und	3.00	377.65	1,132.95
10.020	909909060105-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 300mm	und	1.00	627.90	627.90
10.021	909909050401-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 200mm	und	2.00	351.50	703.00

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial	
10.022	909909050403-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 300mm	und	1.00	811.10	811.10	
10.023	909909030210-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 80mm	und	1.00	22.50	22.50	
10.024	909909030207-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 150mm	und	2.00	50.76	101.52	
10.025	909909030202-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm	und	3.00	102.28	306.84	
10.026	909909030205-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 300mm	und	1.00	146.96	146.96	
10.027	909909030211-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 80mm	und	5.00	56.52	282.60	
10.028	909909030212-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 150mm	und	18.00	97.50	1,755.00	
10.029	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm	und	22.00	122.93	2,704.46	
10.030	909909030204-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm	und	3.00	173.70	521.10	
10.031	909909030206-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 300mm	und	4.00	262.72	1,050.88	
10.032	909909040105-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 80mm	und	7.00	5.20	36.40	
10.033	909909040106-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150mm	und	18.00	7.00	126.00	
10.034	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	24.00	8.50	204.00	
10.035	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	3.00	9.40	28.20	
10.036	909909040103-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 300mm	und	3.00	16.40	49.20	
10.037	909909050609-0601001-01	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 150mm	und	2.00	206.29	412.58	
10.038	909909050610-0601001-01	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 300mm	und	1.00	635.33	635.33	
10.039	909909050209-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 80mm	und	56.00	1.30	72.80	
10.040	909909050210-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150mm	und	144.00	1.95	280.80	
10.041	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	192.00	2.13	408.96	
10.042	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	36.00	3.35	120.60	
10.043	909909050205-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 300mm	und	36.00	3.35	120.60	
10.044	909909010301-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 50mm	und	2.00	1,109.50	2,219.00	
10.045	909909010401-0601001-01	Valvula de alivio control piloto bridada DN 80mm	und	1.00	3,106.60	3,106.60	
10.046	909909010103-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 50mm	und	2.00	277.50	555.00	
10.047	909909010104-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 80mm	und	1.00	358.00	358.00	
10.048	909909010105-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 150mm	und	2.00	649.20	1,298.40	
10.049	909909010102-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	3.00	1,015.80	3,047.40	
10.050	909909010201-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 350mm	und	1.00	3,899.10	3,899.10	
10.051	909909010501-0601001-01	Valvula check tipo BB con cierre rapido (APCO 608.1 ó similar importado) DN 200mm	und	2.00	3,613.80	7,227.60	
10.052	909909070102-0601001-01	Medidor electromagnetico PN 16 tubular bridado DN 200mm	und	1.00	8,242.00	8,242.00	
10.053	909909070103-0601001-01	Manometro doble lectura con rago de 0 a 300 lbs/pulg2 inc. accesorios	und	2.00	210.00	420.00	
	10.054	909909080202-0601001-01	Conjunto motor y bomba tipo turbina de Q=33.36 lps y	und	2.00	39,729.14	79,458.28
			ADT=26.84m inc. columna y base metalica				
10.055	909909080301-0601001-01	Tablero electrico general arranque parada p/2 motores con automatizacion	und	1.00	5,166.37	5,166.37	
10.056	909909080104-0601001-01	Montaje de equipos e instalacoin hidraulica de cisterna y CB	und	1.00	13,414.63	13,414.63	
11		INSTALACIONES HIDRAULICAS DE RESERVORIO ELEVADO				76,870.24	
		RP-1 - V=500M3					
11.001	909909090101-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	82.00	377.81	30,980.42	
11.002	909909030201-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm	und	3.00	80.11	240.33	
11.003	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm	und	63.00	122.93	7,744.59	
11.004	909909050611-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 200mm	und	10.00	383.44	3,834.40	
11.005	909909050602-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 200mm	und	7.00	367.02	2,569.14	
11.006	909909050612-0601001-01	Tee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx200mm	und	3.00	594.36	1,783.08	
11.007	909909050613-0601001-01	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 200mm	und	1.00	285.85	285.85	
11.008	909909060102-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 200mm	und	4.00	377.65	1,510.60	
11.009	909909050211-0601001-01	Filtro en "Y" de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. (prot. sistema de agua potable)	und	1.00	2,037.23	2,037.23	
11.010	909909050401-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 200mm	und	1.00	351.50	351.50	
11.011	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	66.00	8.50	561.00	
11.012	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	528.00	2.13	1,124.64	
11.013	909909010102-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	4.00	1,015.80	4,063.20	
11.014	909909070102-0601001-01	Medidor electromagnetico PN 16 tubular bridado DN 200mm	und	1.00	8,242.00	8,242.00	
11.015	909909080105-0601001-01	Montaje de equipos, tableros e instalaciones hidraulicas de reservorio elevado	und	1.00	11,542.26	11,542.26	
12		EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO (costo inc. montaje)				87,441.06	
12.001	909999030201-0601001-01	Turbidimetro nefelometrico, inc. juego de patrones de calibracion y cuatro cubetas para muestra	und	1.00	4,726.00	4,726.00	
12.002	909999030301-0601001-01	Solucion buffer de pH=7 (frasco 500ml)	und	1.00	44.20	44.20	
12.003	909999030302-0601001-01	Solucion buffer de pH=4 (frasco 500ml)	und	1.00	44.20	44.20	
12.004	909999030202-0601001-01	Equipo medidor de pH con sus respectivos electrodos de mesa	und	1.00	1,836.00	1,836.00	
12.005	909999030101-0601001-01	Soporte con asa de porcelana y prensa de buretas para titulacion	und	1.00	45.00	45.00	
12.006	909999030102-0601001-01	Recipiente de polipropileno de 10 litros con tapa y llave para almacenar agua destilada	und	1.00	562.00	562.00	
12.007	909999030203-0601001-01	Destilador de agua pequeño	und	1.00	7,140.00	7,140.00	
12.008	909999030103-0601001-01	Recolectores de muestra de polietileno con un brazo de 3.70	und	1.00	152.00	152.00	

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
12.009	909999030104-0601001-01	Bulbos esfericos de 3 onzas para llenar pipetas	und	1.00	123.00	123.00
12.010	909999030204-0601001-01	Balanza granataria de hasta 2000 gramos con 2 decimales de precision	und	1.00	17,850.00	17,850.00
12.011	909999030205-0601001-01	Balanza analitica de 200gr. resolucion de 0.1 mg	und	1.00	6,738.80	6,738.80
12.012	909999030105-0601001-01	Mechero Bunsen	und	1.00	540.60	540.60
12.013	909999030206-0601001-01	Incubadora	und	1.00	2,091.00	2,091.00
12.014	909999030207-0601001-01	Equipo para analisis bacteriologico por el metodo de filtro de membrana	und	1.00	7,442.60	7,442.60
12.015	909999030208-0601001-01	Equipo digital para medir cloro residual	und	1.00	1,305.60	1,305.60
12.016	909999030209-0601001-01	Agitador multiple (6 paletas) p/prueba de jarras, veloc. max. 100rpm t/analog. 300rpm modelo digital, i/ base ilum+jarra	und	1.00	14,565.00	14,565.00
12.017	909999030210-0601001-01	Baño maria	und	1.00	4,522.00	4,522.00
12.018	909999030211-0601001-01	Autoclave electrica	und	1.00	4,569.60	4,569.60
12.019	909999030106-0601001-01	Kit comparador de color	und	1.00	367.20	367.20
12.020	909999030212-0601001-01	Medidor de conductividad de mesa	und	1.00	1,258.00	1,258.00
12.021	909999030213-0601001-01	Esterilizadora de calor seco	und	1.00	4,556.00	4,556.00
12.022	909999030107-0601001-01	Descartadores de pipetas	und	2.00	23.00	46.00
12.023	909999030108-0601001-01	Frascos lavadores de 50 mililitros	und	2.00	48.00	96.00
12.024	909999030109-0601001-01	Buretas de 50 mililitros	und	2.00	22.00	44.00
12.025	909999030110-0601001-01	Erlenmeyer de vidrio de 125 mililitros	und	12.00	8.00	96.00
12.026	909999030111-0601001-01	Erlenmeyer de vidrio de 250 mililitros	und	12.00	14.62	175.44
12.027	909999030112-0601001-01	Beakers de vidrio de 50 mililitros	und	12.00	12.92	155.04
12.028	909999030113-0601001-01	Beakers de vidrio de 125 mililitros	und	12.00	12.00	144.00
12.029	909999030114-0601001-01	Beakers de vidrio de 250 mililitros	und	12.00	21.76	261.12
12.030	909999030115-0601001-01	Beakers de plastico de 4 litros	und	2.00	230.00	460.00
12.031	909999030120-0601001-01	Pipetas volumetricas de 100 mililitros	und	2.00	52.00	104.00
12.032	909999030119-0601001-01	Pipetas volumetricas de 50 mililitros	und	2.00	23.97	47.94
12.033	909999030118-0601001-01	Pipetas volumetricas de 25 mililitros	und	2.00	18.36	36.72
12.034	909999030117-0601001-01	Pipetas volumetricas de 10 mililitros	und	2.00	13.60	27.20
12.035	909999030116-0601001-01	Pipetas volumetricas de 5 mililitros	und	2.00	10.20	20.40
12.036	909999030123-0601001-01	Pipetas de Mohr de 10 mililitros	und	4.00	18.00	72.00
12.037	909999030122-0601001-01	Pipetas de Mohr de 5 mililitros	und	4.00	12.00	48.00
12.038	909999030121-0601001-01	Pipetas de Mohr de 2 mililitros	und	4.00	8.00	32.00
12.039	909999030125-0601001-01	Frascos volumetricos de 1000 mililitros	und	2.00	32.00	64.00
12.040	909999030124-0601001-01	Frascos volumetricos de 500 mililitros	und	2.00	12.00	24.00
12.041	909999030126-0601001-01	Conos Imhoff con sus soportes	und	2.00	572.90	1,145.80
12.042	909903039901-0601001-01	Mesa de madera y acabado con pintura esmalte de 02 manos segun diseño	und	1.00	261.80	261.80
12.043	909903039902-0601001-01	Vitrina de madera con puertas corredizas en aluminio y vidrio doble, segun diseño	und	2.00	855.40	1,710.80
12.044	909903020109-0601001-01	Puerta para respoestero ubicadas debao de mesa existente en laboratorio	und	5.00	378.00	1,890.00
13		REACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES HIDRAULICAS DE RESERVORIO R-2 EXISTENTE - V=1000 M3				77,092.35
13.001	909906020202-0601001-01	Desmontaje y retiro de instalaciones hidraulicas de 6" de reservorio existente	und	1.00	5,663.10	5,663.10
13.002	909909090102-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio	m	21.00	568.13	11,930.73
13.003	909909030204-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm	und	27.00	173.70	4,689.90
13.004	909909030202-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm	und	3.00	102.28	306.84
13.005	909909050605-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 250mm	und	5.00	642.23	3,211.15
13.006	909909050614-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 250mm	und	5.00	615.40	3,077.00
13.007	909909050615-0601001-01	Reduccion de fierro fundido t/bridado DN 250mm a 150mm	und	1.00	323.30	323.30
13.008	909909050616-0601001-01	Tee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 250mmx250mm	und	2.00	804.10	1,608.20
13.009	909909050402-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 250mm	und	1.00	462.00	462.00
13.010	909909040106-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150mm	und	1.00	7.00	7.00
13.011	909909040101-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm	und	33.00	9.40	310.20
13.012	909909050210-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150mm	und	8.00	1.95	15.60
13.013	909909050201-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm	und	396.00	3.35	1,326.60
13.014	909909060101-0601001-01	Union flexible metalica s/especificacion DN 250mm	und	4.00	432.25	1,729.00
13.015	909909050701-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 250mm R=278/289	und	1.00	304.00	304.00
13.016	909909090201-0601001-01	Tuberia de fo. galvanizado C-40 DN 25mm inc. elemento union + 1% desperdicio	m	2.00	13.85	27.70
13.017	909909050501-0601001-01	Codo de fierro galvanizado union roscada DN 25mm	und	4.00	3.72	14.88
13.018	909909060201-0601001-01	Union universal de fierro galvanizado DN 25mm	und	2.00	7.20	14.40
13.019	909902039803-0601001-01	Valvula compuerta de bronce t/esferica roscada DN 25mm	und	1.00	25.00	25.00
13.020	909909010101-0601001-01	Valvula compuerta BB H ² D cierre elast. vstago acero inoxidable DN 250mm	und	3.00	2,411.80	7,235.40
13.021	909909010601-0601001-01	Valvula de altitud control piloto bridada DN 250mm	und	1.00	19,355.00	19,355.00
13.022	909909050211-0601001-01	Filtro en "Y" de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. (prot. sistema de agua potable)	und	1.00	2,037.23	2,037.23
13.023	909909080106-0601001-01	Montaje de instalaciones hidraulicas de Reservorio Existente RP-2	und	1.00	11,542.26	11,542.26
13.024	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	5.00	78.91	394.55

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
13.025	909906010104-0601001-01	Picado y resane con epoxico para pase tubería DN 250mm en muro de espesor 0.25m	glb	3.00	203.81	611.43
13.026	909907050102-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 90°x250mm	und	2.00	397.00	794.00
13.027	909907010104-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 5 DN 250mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	2.00	37.94	75.88
14		REDES EXTERIORES DE AGUA POTABLE PARA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA				48,176.39
14.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	775.00	0.86	666.50
14.002	909901050201-0601001-01	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminacion - polvo (inc. costo de agua y transporte surtidor a obra)	m	387.50	1.07	414.63
14.003	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para lineas-redes con estac. total	km	0.39	640.52	249.80
14.004	909901020308-0601001-01	Replanteo final de la obra, para lineas-redes c/estacion total	km	0.39	289.26	112.81
14.005	909902100504-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	63.00	8.78	553.14
14.006	909902100505-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 50-80 de 1.01m a 1.25m prof.	m	93.00	13.88	1,290.84
14.007	909902100506-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 1.76m a 2.00m prof.	m	171.00	8.02	1,371.42
14.008	909902100507-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 2.51m a 3.00m prof.	m	57.00	12.41	707.37
14.009	909902100508-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	3.50	20.98	73.43
14.010	909902100603-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 15-40 para toda profundidad	m	63.00	0.72	45.36
14.011	909902100604-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50-80 para toda profundidad	m	93.00	0.80	74.40
14.012	909902100601-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad	m	228.00	1.17	266.76
14.013	909902100712-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	63.00	7.57	476.91
14.014	909902100713-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 50-80 de 1.01m a 1.25m prof.	m	93.00	9.48	881.64
14.015	909902100714-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 1.76m a 2.00m prof.	m	171.00	12.24	2,093.04
14.016	909902100715-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 2.51m a 3.00m prof.	m	57.00	15.81	901.17
14.017	909902100716-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	3.50	26.39	92.37
14.018	909902100905-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 15-40 para toda prof.	m	63.00	0.75	47.25
14.019	909902100906-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 50-80 para toda prof.	m	93.00	0.88	81.84
14.020	909902100901-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 200-250 para toda prof.	m	228.00	2.40	547.20
14.021	909907010105-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 50mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	59.10	5.79	342.19
14.022	909907010106-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 80mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	34.00	10.95	372.30
14.023	909907010107-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 200mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	101.00	52.33	5,285.33
14.024	909907010108-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 250mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	70.00	81.20	5,684.00
14.025	909907010109-0601001-01	Tubería de PVC-U SP PN 10 DN 25 inc. elemento union + 2% desperdicios	m	60.00	2.07	124.20
14.026	909907010110-0601001-01	Tubería de PVC-U SP PN 7.5 DN 40 inc. elemento union + 2% desperdicios	m	3.00	3.56	10.68
14.027	909907010202-0601001-01	Tubería de hierro ductil K-9 DN 200mm inc. anillo + 1% desp.	m	11.00	157.95	1,737.45
14.028	909907010201-0601001-01	Tubería de hierro ductil K-9 DN 250mm inc. anillo + 1% desp.	m	46.00	201.71	9,278.66
14.029	909907010203-0601001-01	Tubería de hierro ductil K-9 DN 400mm inc. anillo + 1% desp.	m	3.50	301.69	1,055.92
14.030	909907020103-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 25 - 40mm inc. prueba hidraulica	m	9.00	1.00	9.00
14.031	909907020104-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 50 - 75mm inc. prueba hidraulica	m	59.00	1.52	89.68
14.032	909907020105-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 80mm inc. prueba hidraulica	m	34.00	1.82	61.88
14.033	909907020106-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 200mm inc. prueba hidraulica	m	101.00	3.48	351.48
14.034	909907020107-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 250mm inc. prueba hidraulica	m	70.00	4.56	319.20
14.035	909907020201-0601001-01	Instalacion de tubería de hierro ductil DN 200mm inc. prueba hidraulica	m	11.00	4.64	51.04
14.036	909907020102-0601001-01	Instalacion de tubería de hierro ductil DN 250mm inc. prueba hidraulica	m	46.00	8.11	373.06
14.037	909907020202-0601001-01	Instalacion de tubería de hierro ductil DN 400mm inc. prueba hidraulica	m	3.50	11.55	40.43
14.038	909907050201-0601001-01	Codo de hierro ductil de 1/8 2 enchufes express DN 250mm	und	4.00	520.93	2,083.72
14.039	909907050103-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 90°x20mm	und	1.00	1.11	1.11

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
14.040	909907050104-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 90°x25mm	und	8.00	1.87	14.96
14.041	909907050105-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 90°x40mm	und	1.00	3.33	3.33
14.042	909907050106-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 90°x50mm	und	1.00	18.81	18.81
14.043	909907050107-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 45°x80mm	und	1.00	33.76	33.76
14.044	909907050108-0601001-01	Reduccion PVC-U simple presion DN 25mm a 20mm	und	4.00	1.04	4.16
14.045	909907050109-0601001-01	Reduccion PVC-U simple presion DN 50mm a 25mm	und	9.00	2.46	22.14
14.046	909907050110-0601001-01	Reduccion PVC-U simple presion DN 50mm a 40mm	und	1.00	2.46	2.46
14.047	909907050111-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 80mm a 50mm	und	3.00	17.97	53.91
14.048	909907050112-0601001-01	Transicion PVC-U SP - UF (63mm - 2")	und	7.00	9.69	67.83
14.049	909907050113-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 50mm	und	2.00	28.06	56.12
14.050	909907050114-0601001-01	Cruz PVC-U union flexible DN 50mm x 50mm	und	1.00	56.12	56.12
14.051	909907050115-0601001-01	Tee PVC-U union flexible con reduccion DN 80mm a 65mm	und	2.00	47.20	94.40
14.052	909902120103-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif - densidad campo)	und	6.00	134.87	809.22
14.053	909907050116-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 80mm	und	2.00	42.60	85.20
14.054	909907050113-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 50mm	und	2.00	28.06	56.12
14.055	909907050202-0601001-01	Codo de hierro ductil de 90° (1/4) 2 enchufes estandar DN 400mm	und	1.00	1,160.60	1,160.60
14.056	909907050117-0601001-01	Tee PVC-U simple presion DN 50mm	und	2.00	28.06	56.12
14.057	909907050118-0601001-01	Cruz PVC-U simple presion DN 50mm (63) x 40mm	und	1.00	56.12	56.12
14.058	909907021001-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 50mm - 80mm	und	8.00	3.11	24.88
14.059	909902080155-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50mm - 80mm (cemento P-II)	m3	18.00	27.99	503.82
14.060	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	6.00	78.91	473.46
14.061	909909010107-0601001-01	Valvula compuerta CC H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 80mm	und	1.00	322.40	322.40
14.062	909909010108-0601001-01	Valvula compuerta CC H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 250mm	und	1.00	1,805.40	1,805.40
14.063	909909020102-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 80mm inc. registro	und	1.00	64.77	64.77
14.064	909909020101-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 200 a 250mm inc. registro	und	1.00	102.87	102.87
14.065	909902040501-0601001-01	Grifo de riego ø1" inc. muro de concreto y accesorios	und	7.00	163.69	1,145.83
14.066	909907040113-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 25 - 40mm	m	9.00	0.73	6.57
14.067	909907040114-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 50 - 65mm	m	59.00	1.23	72.57
14.068	909907040115-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 80mm	m	34.00	1.51	51.34
14.069	909907040116-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 200mm	m	112.00	2.65	296.80
14.070	909907040117-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 250mm	m	116.00	3.25	377.00
14.071	909907040118-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 400mm	m	3.50	5.67	19.85
14.072		EMPALME DE INGRESO A PLANTA EXISTENTE				2,038.24
14.072.01	909907021101-0601001-01	Instalacion de accesorios de H°D° DN 200mm - 250mm	und	6.00	45.74	274.44
14.072.02	909907021002-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 15mm - 40mm	und	10.00	1.32	13.20
14.072.03	909909090101-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio	m	2.00	377.81	755.62
14.072.04	909909030201-0601001-01	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm	und	2.00	80.11	160.22
14.072.05	909909030203-0601001-01	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm	und	1.00	122.93	122.93
14.072.06	909909040102-0601001-01	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm	und	1.00	8.50	8.50
14.072.07	909909050613-0601001-01	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 200mm	und	1.00	285.85	285.85
14.072.08	909909050204-0601001-01	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm	und	8.00	2.13	17.04
14.072.09	909909080107-0601001-01	Montaje de tuberias y accesorios para empalme de ingreso a planta existente	und	1.00	400.44	400.44
15		LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE CAPTACION A PLANTA DE TRATAMIENTO				2,681,315.01
15.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	10,940.00	0.86	9,408.40
15.002	909901050301-0601001-01	Tranquera tipo baranda de 2.40m x 1.20m p/señalizacion proteccion (prov. durante obra)	und	10.00	23.04	230.40
15.003	909901050401-0601001-01	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	10.00	22.47	224.70
15.004	909901050303-0601001-01	Letrero metalico 0.60m x 0.60m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	5.00	25.97	129.85
15.005	909901050305-0601001-01	Cartel de informacion 0.80m x 1.20m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	5.00	19.92	99.60
15.006	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para lineas-redes con estac. total	km	5.47	640.52	3,503.64
15.007	909901020308-0601001-01	Replanteo final de la obra, para lineas-redes c/estacion total	km	5.47	289.26	1,582.25
15.008	909902160101-0601001-01	Entibado de zanjas	m2	7,602.00	10.15	77,160.30
15.009	909902100509-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	50.00	10.17	508.50
15.010	909902100510-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 300-350 de 2.01m a 2.50m prof.	m	400.00	12.55	5,020.00
15.011	909902100511-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	225.00	12.34	2,776.50
15.012	909902100512-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 400-450 de 2.01m a	m	900.00	15.11	13,599.00

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
15.013	909902100513-0601001-01	2.50m prof. Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	167.00	18.34	3,062.78
15.014	909902101101-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	125.00	17.81	2,226.25
15.015	909902101102-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 300-350 de 2.01m a 2.50m prof.	m	800.00	22.23	17,784.00
15.016	909902101103-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 300-350 de 2.51m a 3.00m prof.	m	75.00	27.60	2,070.00
15.017	909902101104-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	125.00	21.49	2,686.25
15.018	909902101105-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 400-450 de 2.01m a 2.50m prof.	m	1,850.00	26.55	49,117.50
15.019	909902101106-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	175.00	32.59	5,703.25
15.020	909902101107-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	25.00	37.57	939.25
15.021	909902101108-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 400-450 de 3.51m a 4.00m prof.	m	125.00	45.09	5,636.25
15.022	909902101201-0601001-01	Excavac. zanja (s/exp) p/tub. terr-rocoso DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	75.00	388.43	29,132.25
15.023	909902101202-0601001-01	Excavac. zanja (s/exp) p/tub. terr-rocoso DN 400-450 de 2.01m a 2.50m prof.	m	200.00	520.85	104,170.00
15.024	909902101203-0601001-01	Excavac. zanja (s/exp) p/tub. terr-rocoso DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	125.00	621.51	77,688.75
15.025	909902101204-0601001-01	Excavac. zanja (s/exp) p/tub. terr-rocoso DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	25.00	778.17	19,454.25
15.026	909902100605-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 300-350 para toda profundidad	m	450.00	1.42	639.00
15.027	909902100606-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 400-450 para toda profundidad	m	1,292.00	1.65	2,131.80
15.028	909902101301-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-semirocoso para tub. DN 300-350 para toda profundidad	m	1,000.00	2.45	2,450.00
15.029	909902101302-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-semirocoso para tub. DN 400-450 para toda profundidad	m	2,300.00	2.84	6,532.00
15.030	909902101401-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-rocoso para tub. DN 400-450 para toda profundidad	m	425.00	5.85	2,486.25
15.031	909902100717-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	50.00	15.92	796.00
15.032	909902100718-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 300-350 de 2.01m a 2.50m prof.	m	400.00	16.83	6,732.00
15.033	909902100719-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	225.00	19.53	4,394.25
15.034	909902100720-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 400-450 de 2.01m a 2.50m prof.	m	900.00	21.73	19,557.00
15.035	909902100721-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	167.00	24.29	4,056.43
15.036	909902101501-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	125.00	30.48	3,810.00
15.037	909902101502-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 300-350 de 2.01m a 2.50m prof.	m	800.00	32.50	26,000.00
15.038	909902101503-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 300-350 de 2.51m a 3.00m prof.	m	75.00	35.00	2,625.00
15.039	909902101504-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	125.00	38.63	4,828.75
15.040	909902101505-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 400-450 de 2.01m a 2.50m prof.	m	1,850.00	40.96	75,776.00
15.041	909902101506-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	175.00	43.77	7,659.75
15.042	909902101507-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	25.00	46.09	1,152.25
15.043	909902101508-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 400-450 de 3.51m a 4.00m prof.	m	125.00	49.58	6,197.50
15.044	909902101601-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-rocoso DN 400-450 de 1.76m a 2.00m prof.	m	75.00	92.96	6,972.00
15.045	909902101602-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-rocoso DN 400-450 de 2.01m a 2.50m prof.	m	200.00	116.57	23,314.00
15.046	909902101603-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-rocoso DN 400-450 de 2.51m a 3.00m prof.	m	125.00	143.58	17,947.50
15.047	909902101604-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-rocoso DN 400-450 de 3.01m a 3.50m prof.	m	25.00	164.47	4,111.75
15.048	909902100908-0601001-01	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña terreno normal p/tub. DN 300-350 para toda prof.	m	450.00	0.62	279.00
15.049	909902100909-0601001-01	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña terreno normal p/tub. DN 400-450 para toda prof.	m	1,292.00	0.91	1,175.72
15.050	909902101701-0601001-01	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña terreno semirocoso p/tub. DN 300-350 para toda prof.	m	1,000.00	2.00	2,000.00
15.051	909902101702-0601001-01	Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña terreno	m	2,300.00	2.73	6,279.00

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
15.052	909902101801-0601001-01	semirocoso p/tub. DN 400-450 para toda prof. Retiro y acomodo de desmonte en zona aledaña terreno rocoso p/tub. DN 400-450 para toda prof.	m	425.00	6.64	2,822.00
15.053	909907010111-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 300mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	1,493.00	128.41	191,716.13
15.054	909907010112-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 400mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	1,915.00	254.26	486,907.90
15.055	909907010113-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 450mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	2,059.00	383.17	788,947.03
15.056	909907020108-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 300mm inc. prueba hidraulica	m	1,493.00	5.65	8,435.45
15.057	909907020109-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 400mm inc. prueba hidraulica	m	1,915.00	9.84	18,843.60
15.058	909907020110-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 450mm inc. prueba hidraulica	m	2,059.00	11.31	23,287.29
15.059	909907040119-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 300mm	m	1,493.00	3.91	5,837.63
15.060	909907040118-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 400mm	m	1,915.00	5.67	10,858.05
15.061	909907040120-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 450mm	m	2,059.00	6.73	13,857.07
15.062	909909050617-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 11.25° DN 300mm	und	2.00	494.08	988.16
15.063	909909050618-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 11.25° DN 400mm	und	18.00	688.56	12,394.08
15.064	909909050619-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 11.25° DN 450mm	und	24.00	1,101.55	26,437.20
15.065	909909050620-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 22.50° DN 300mm	und	3.00	608.52	1,825.56
15.066	909909050621-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 22.50° DN 400mm	und	24.00	933.74	22,409.76
15.067	909909050622-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 22.50° DN 450mm	und	29.00	1,226.76	35,576.04
15.068	909909050623-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 300mm	und	6.00	782.76	4,696.56
15.069	909909050624-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 400mm	und	14.00	1,075.26	15,053.64
15.070	909909050625-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 450mm	und	9.00	1,466.44	13,197.96
15.071	909909050626-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 90° DN 450mm	und	8.00	1,891.27	15,130.16
15.072	909909050801-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 300 - 350	und	11.00	110.93	1,220.23
15.073	909909050802-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 400 - 450	und	126.00	178.96	22,548.96
15.074	909909010109-0601001-01	Valvula compuerta CC H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 300mm	und	1.00	2,305.20	2,305.20
15.075	909909020103-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 300 a 350mm inc. registro	und	1.00	271.41	271.41
15.076	909909010301-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 50mm	und	3.00	1,109.50	3,328.50
15.077	909909020201-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 50mm en linea DN 350mm	und	3.00	2,613.93	7,841.79
15.078	909909020301-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 40mm a 50mm e instalacion hidraulica	und	3.00	96.19	288.57
15.079	909909019905-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de aire en t. normal de 1.76m a 2.00m prof. (CP-II)	und	3.00	2,870.45	8,611.35
15.080	909909050404-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 450mm	und	1.00	1,432.20	1,432.20
15.081	909909050702-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 300mm R=322.9/349	und	2.00	400.00	800.00
15.082	909909050703-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 450mm R=501.9/518.9	und	3.00	1,795.20	5,385.60
15.083	909909050302-0601001-01	Reduccion fierro ductil 2 enchufes express DN 400mm a 300mm	und	1.00	1,111.00	1,111.00
15.084	909907021102-0601001-01	Instalacion de accesorios de H°D° DN 400mm - 450mm	und	2.00	176.08	352.16
15.085	909909050803-0601001-01	Instalacion de acoples metalicos de amplio rango DN 400 a 450 (maxifit o similar)	und	4.00	9.62	38.48
15.086	909909010302-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 80mm	und	8.00	1,928.60	15,428.80
15.087	909909020202-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 80mm	und	8.00	1,998.70	15,989.60
15.088	909909020302-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 80mm e instalacion hidraulica	und	8.00	154.68	1,237.44
15.089	909909019905-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de aire en t. normal de 1.76m a 2.00m prof. (CP-II)	und	8.00	2,870.45	22,963.60
15.090	909909010203-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 450mm	und	1.00	9,889.00	9,889.00
15.091	909909020203-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula mariposa DN 450mm inc. valvula de aire DN 100mm	und	1.00	14,723.28	14,723.28
15.092	909909020303-0601001-01	Montaje de valvula mariposa DN 450mm e instalacion hidraulica	und	1.00	1,681.78	1,681.78
15.093	909909019906-0601001-01	Camara para valvula mariposa t. normal E.D. carg+volq. p/matiz DN 450mm a 1300mm. (CP-II)	und	1.00	12,030.81	12,030.81
15.094	909909010110-0601001-01	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 100mm	und	1.00	367.10	367.10
15.095	909909010701-0601001-01	Valvula de purga de embone H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 150mm	und	2.00	584.30	1,168.60
15.096	909909020204-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de purga DN 100mm en linea DN 300mm	und	1.00	3,627.76	3,627.76
15.097	909909020304-0601001-01	Montaje de valvula de purga DN 100mm e instalacion hidraulica	und	1.00	632.19	632.19
15.098	909909019907-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de purga en t. normal de 1.51m a 1.75m prof. (CP-II)	und	1.00	2,456.46	2,456.46
15.099	909909020104-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 100 a 150mm inc. registro	und	2.00	73.44	146.88
15.100	909909050627-0601001-01	Tee de fierro fundido t/campana (CC) DN 400mmx150mm	und	1.00	1,305.34	1,305.34
15.101	909909050628-0601001-01	Tee de fierro fundido t/campana (CC) DN 450mmx150mm	und	1.00	1,778.14	1,778.14

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
15.102	909909050804-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 100 - 150 (Tes)	und	2.00	28.84	57.68
15.103	909902080163-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 400mm - 450mm (cemento P-II)	m3	2.00	327.14	654.28
15.104	909902080164-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 300mm - 350mm (cemento P-II)	m3	11.00	174.21	1,916.31
15.105	909902080163-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 400mm - 450mm (cemento P-II)	m3	126.00	327.14	41,219.64
15.106	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para lineas-redes con estac. total	km	0.06	640.52	38.43
15.107	909901020308-0601001-01	Replanteo final de la obra, para lineas-redes c/estacion total	km	0.06	289.26	17.36
15.108	909902100514-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	60.00	4.86	291.60
15.109	909902100607-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	60.00	0.97	58.20
15.110	909902100723-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	60.00	8.63	517.80
15.111	909902100911-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 100-150 para toda prof.	m	60.00	1.45	87.00
15.112	909907010114-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 150mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	60.00	33.21	1,992.60
15.113	909907020111-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 150mm inc. prueba hidraulica	m	60.00	2.98	178.80
15.114	909907040122-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 150mm	m	60.00	2.22	133.20
15.115	909909050629-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 150mm	und	3.00	151.14	453.42
15.116	909909050805-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 100 - 150	und	3.00	28.84	86.52
15.117	909902080165-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 100mm - 150mm (cemento P-II)	m3	3.00	40.27	120.81
15.118	909908010204-0601001-01	Cambio de compuerta tipo armco en captacion segun diseño	und	1.00	19,006.37	19,006.37
15.119	909902120103-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif - densidad campo)	und	108.00	134.87	14,565.96
15.120		CAMARA DE CARGA				65,918.66
15.120.01	909909050404-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 450mm	und	1.00	1,432.20	1,432.20
15.120.02	909910070107-0601001-01	Marco y tapa de plancha LAC 1.62x1.82m con mecanismo de seguridad s/diseño	und	1.00	256.67	256.67
15.120.03	909906010105-0601001-01	Pase de tuberia incluyendo reparacion de estructura de concreto	und	1.00	821.76	821.76
15.120.04	909909090107-0601001-01	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 450 inc. 1% de desperdicio	m	2.40	1,477.36	3,545.66
15.120.05	909909050703-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 450mm R=501.9/518.9	und	6.00	1,795.20	10,771.20
15.120.06	909909010203-0601001-01	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 450mm	und	1.00	9,889.00	9,889.00
15.120.07	909909020203-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula mariposa DN 450mm inc. valvula de aire DN 100mm	und	1.00	14,723.28	14,723.28
15.120.08	909909020303-0601001-01	Montaje de valvula mariposa DN 450mm e instalacion hidraulica	und	1.00	1,681.78	1,681.78
15.120.09	909909019906-0601001-01	Camara para valvula mariposa t. normal E.D. carg+volq. p/matriz DN 450mm a 1300mm. (CP-II)	und	1.00	12,030.81	12,030.81
15.120.10	909909050806-0601001-01	Instalacion de accesorios de acero DN 400 - 450	und	6.00	178.96	1,073.76
15.120.11	909909020204-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de purga DN 100mm en linea DN 300mm	und	1.00	3,627.76	3,627.76
15.120.12	909908030201-0601001-01	Caja rebose - limpia terreno normal inc. eliminacion desmonte c/carg + volq (CP-II)	und	1.00	1,678.30	1,678.30
15.120.13	909902100515-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 100-150 de 1.01m a 1.25m prof.	m	15.00	4.09	61.35
15.120.14	909902101109-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 100-150 de 1.76m a 2.00m prof.	m	21.00	11.99	251.79
15.120.15	909902100607-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	15.00	0.97	14.55
15.120.16	909902101303-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-semirocoso para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	21.00	1.67	35.07
15.120.17	909902100724-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 100-150 de 1.01m a 1.25m prof.	m	15.00	7.99	119.85
15.120.18	909902101509-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 100-150 de 1.76m a 2.00m prof.	m	21.00	17.57	368.97
15.120.19	909907010102-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 100mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	15.00	16.07	241.05
15.120.20	909907010114-0601001-01	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 150mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	21.00	33.21	697.41
15.120.21	909907020112-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 100mm inc. prueba hidraulica	m	15.00	2.23	33.45
15.120.22	909907020111-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 150mm inc. prueba hidraulica	m	21.00	2.98	62.58
15.120.23	909902080165-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 100mm - 150mm (cemento P-II)	m3	3.00	40.27	120.81
15.120.24	909908030301-0601001-01	Lecho de empedrado fc 140 kg/cm2 de 6.00 x 2.00m (segun diseño)	m2	36.00	66.10	2,379.60
16		BY PASS PROVISIONAL EN CAPTACION				9,375.04
16.001	909902100516-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 300-350 de 1.26m a	m	12.00	7.62	91.44

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
16.002	909902100509-0601001-01	1.50m prof. Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	25.00	10.17	254.25
16.003	909902100605-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 300-350 para toda profundidad	m	37.00	1.42	52.54
16.004	909902100725-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 300-350 de 1.26m a 1.50m prof.	m	12.00	13.87	166.44
16.005	909902100717-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	25.00	15.92	398.00
16.006	909902101901-0601001-01	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. terr - normal DN 300 - 350 en zona aledaña	m	37.00	6.25	231.25
16.007	909907010115-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 5 DN 300mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	25.00	89.83	2,245.75
16.008	909907020108-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 300mm inc. prueba hidraulica	m	25.00	5.65	141.25
16.009	909909050623-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 300mm	und	2.00	782.76	1,565.52
16.010	909909050704-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tubería DN 300mm R=322.9/365.5	und	1.00	595.55	595.55
16.011	909909050403-0601001-01	Canastilla de bronce tipo bridada DN 300mm	und	1.00	811.10	811.10
16.012	909909050801-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 300 - 350	und	4.00	110.93	443.72
16.013	909907060101-0601001-01	Empalmes directos de tubería a líneas de agua potable DN 300 a 350	und	1.00	730.31	730.31
16.014	909902080132-0601001-01	Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes y/o dados (cemento P-II)	m3	2.10	278.28	584.39
16.015	909903040310-0601001-01	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para anclajes y/o dados	m2	20.00	25.26	505.20
16.016	909902060418-0601001-01	Acero estructural trabajado para anclaje ref. (costo promedio inc. desp.)	kg	63.00	3.88	244.44
16.017	909906010201-0601001-01	Demolicion de estructuras de concreto con compresora	m3	2.10	99.05	208.01
16.018	909902100101-0601001-01	Elimnacion desmonte por demoliciones - pulso	m3	2.10	50.42	105.88
17		BY PASS PROVISIONAL EN LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE PARA CONSTRUIR CAMARA ROMPE PRESION				5,176.80
17.001	909902100509-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	18.00	10.17	183.06
17.002	909902100605-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 300-350 para toda profundidad	m	18.00	1.42	25.56
17.003	909902100717-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 300-350 de 1.76m a 2.00m prof.	m	18.00	15.92	286.56
17.004	909902101901-0601001-01	Acarreo de desmonte (pulso) p/tub. terr - normal DN 300 - 350 en zona aledaña	m	18.00	6.25	112.50
17.005	909907010115-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 5 DN 300mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	18.00	89.83	1,616.94
17.006	909907020108-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 300mm inc. prueba hidraulica	m	18.00	5.65	101.70
17.007	909909050623-0601001-01	Codo de fierro fundido t/campana de 45° DN 300mm	und	2.00	782.76	1,565.52
17.008	909909050801-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 300 - 350	und	5.00	110.93	554.65
17.009	909907060101-0601001-01	Empalmes directos de tubería a líneas de agua potable DN 300 a 350	und	1.00	730.31	730.31
18		LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PLANTA DE TRATAMIENTO A RESERVORIOS EXISTENTES				199,776.25
18.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	2,302.00	0.86	1,979.72
18.002	909901050301-0601001-01	Tranquera tipo baranda de 2.40m x 1.20m p/señalización proteccion (prov. durante obra)	und	10.00	23.04	230.40
18.003	909901050401-0601001-01	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	10.00	22.47	224.70
18.004	909901050303-0601001-01	Letrero metalico 0.60m x 0.60m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	10.00	25.97	259.70
18.005	909901050305-0601001-01	Cartel de informacion 0.80m x 1.20m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	5.00	19.92	99.60
18.006	909902160101-0601001-01	Entibado de zanjas	m2	2,158.00	10.15	21,903.70
18.007	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estac. total	km	1.15	640.52	736.60
18.008	909901020308-0601001-01	Replanteo final de la obra, para líneas-redes c/estacion total	km	1.15	289.26	332.65
18.009	909902100506-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 1.76m a 2.00m prof.	m	612.00	8.02	4,908.24
18.010	909902100517-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 2.01m a 2.50m prof.	m	428.50	10.02	4,293.57
18.011	909902100507-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 2.51m a 3.00m prof.	m	110.50	12.41	1,371.31
18.012	909902100601-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad	m	1,151.00	1.17	1,346.67
18.013	909902100714-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 1.76m a 2.00m prof.	m	612.00	12.24	7,490.88
18.014	909902100726-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 2.01m a 2.50m prof.	m	428.50	13.91	5,960.44
18.015	909902100715-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 2.51m a 3.00m prof.	m	110.50	15.81	1,747.01
18.016	909902100901-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 200-250 para toda prof.	m	1,151.00	2.40	2,762.40
18.017	909907010108-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 250mm inc.	m	1,151.00	81.20	93,461.20

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
18.018	909907020107-0601001-01	anillo + 2% desperdicios Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 250mm inc. prueba hidráulica	m	1,151.00	4.56	5,248.56
18.019	909907040117-0601001-01	Prueba hidráulica de tubería agua potable (inc. desinfección) DN 250mm	m	1,151.00	3.25	3,740.75
18.020	909909050630-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 22.50° DN 250mm	und	3.00	599.10	1,797.30
18.021	909909050614-0601001-01	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 250mm	und	15.00	615.40	9,231.00
18.022	909909050807-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 200 - 250	und	18.00	55.82	1,004.76
18.023	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	8.00	78.91	631.28
18.024	909909010302-0601001-01	Valvula aire automática bridada esfera de acero inoxidable DN 80mm	und	3.00	1,928.60	5,785.80
18.025	909909020205-0601001-01	Suministro e instalacion hidráulica para valvula de aire DN 80mm en línea DN 250mm	und	3.00	1,515.70	4,547.10
18.026	909909020302-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 80mm e instalacion hidráulica	und	3.00	154.68	464.04
18.027	909909019905-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de aire en t. normal de 1.76m a 2.00m prof. (CP-II)	und	3.00	2,870.45	8,611.35
18.028	909909010702-0601001-01	Valvula de purga de compuerta H ^{PD} cierre elast. vástago acero inoxidable DN 100mm	und	1.00	367.10	367.10
18.029	909909020304-0601001-01	Montaje de valvula de purga DN 100mm e instalacion hidráulica	und	1.00	632.19	632.19
18.030	909909020206-0601001-01	Suministro e instalacion hidráulica para valvula de purga DN 100mm en línea DN 250mm	und	1.00	3,047.76	3,047.76
18.031	909909019907-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de purga en t. normal de 1.51m a 1.75m prof. (CP-II)	und	1.00	2,456.46	2,456.46
18.032	909902120103-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif - densidad campo)	und	23.00	134.87	3,102.01
19		REDES MATRICES DE AGUA POTABLE				1,393,198.72
19.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	22,576.00	0.86	19,415.36
19.002	909901050301-0601001-01	Tranquera tipo baranda de 2.40m x 1.20m p/señalización proteccion (prov. durante obra)	und	40.00	23.04	921.60
19.003	909901050401-0601001-01	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	10.00	22.47	224.70
19.004	909901050303-0601001-01	Letrero metalico 0.60m x 0.60m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	20.00	25.97	519.40
19.005	909901050305-0601001-01	Cartel de informacion 0.80m x 1.20m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	20.00	19.92	398.40
19.006	909901050201-0601001-01	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminacion - polvo (inc. costo de agua y transporte surtidor a obra)	m	11,288.00	1.07	12,078.16
19.007	909907060201-0601001-01	Proteccion de redes existentes de DN 100 a 150	und	3.00	22.46	67.38
19.008	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para lineas-redes con estac. total	km	11.29	640.52	7,231.47
19.009	909901020308-0601001-01	Replanteo final de la obra, para lineas-redes c/estacion total	km	11.29	289.26	3,265.75
19.010	909902100515-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 100-150 de 1.01m a 1.25m prof.	m	9,075.00	4.09	37,116.75
19.011	909902100518-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 200-250 de 1.01m a 1.25m prof.	m	2,213.00	5.03	11,131.39
19.012	909902100607-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	9,075.00	0.97	8,802.75
19.013	909902100601-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200-250 para toda profundidad	m	2,213.00	1.17	2,589.21
19.014	909902100724-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 100-150 de 1.01m a 1.25m prof.	m	9,075.00	7.99	72,509.25
19.015	909902100727-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 200-250 de 1.01m a 1.25m prof.	m	2,213.00	9.95	22,019.35
19.016	909902100911-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 100-150 para toda prof.	m	9,075.00	1.45	13,158.75
19.017	909902100901-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 200-250 para toda prof.	m	2,213.00	2.40	5,311.20
19.018	909907010102-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 100mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	1,355.00	16.07	21,774.85
19.019	909907010114-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 150mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	7,085.00	33.21	235,292.85
19.020	909907010107-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 200mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	2,213.00	52.33	115,806.29
19.021	909907010116-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 150mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	250.00	45.89	11,472.50
19.022	909907010117-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 15 DN 150mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	385.00	64.14	24,693.90
19.023	909907020112-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 100mm inc. prueba hidráulica	m	1,355.00	2.23	3,021.65
19.024	909907020111-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 150mm inc. prueba hidráulica	m	7,720.00	2.98	23,005.60
19.025	909907020106-0601001-01	Instalacion de tubería PVC p/agua potable DN 200mm inc. prueba hidráulica	m	2,213.00	3.48	7,701.24
19.026	909907050119-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 45°x150mm	und	9.00	143.22	1,288.98
19.027	909907050120-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 90°x150mm	und	12.00	232.81	2,793.72
19.028	909907050121-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 90°x100mm	und	36.00	83.83	3,017.88
19.029	909907050122-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 45°x100mm	und	2.00	54.68	109.36

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
19.030	909907050123-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 45x200mm	und	2.00	284.06	568.12
19.031	909907050124-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 90x200mm	und	6.00	456.42	2,738.52
19.032	909907050125-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 22.5x200mm	und	2.00	284.06	568.12
19.033	909907050126-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 11.25x150mm	und	4.00	141.94	567.76
19.034	909907050127-0601001-01	Codo PVC-U union flexible de 11.25x200mm	und	6.00	197.62	1,185.72
19.035	909907050128-0601001-01	Tee PVC-U union flexible con reduccion DN 200mm a 100mm	und	3.00	300.13	900.39
19.036	909907050129-0601001-01	Tee PVC-U union flexible con reduccion DN 250mm a 100mm	und	1.00	475.00	475.00
19.037	909907050130-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 150mm a 80mm	und	5.00	51.47	257.35
19.038	909907050131-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 200mm a 90mm	und	1.00	59.00	59.00
19.039	909907050132-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 200mm a 110mm	und	21.00	59.00	1,239.00
19.040	909907050133-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 250mm a 110mm	und	1.00	100.08	100.08
19.041	909907050135-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 100mm	und	15.00	67.30	1,009.50
19.042	909907050134-0601001-01	Tee PVC-U union flexible con reduccion DN 150mm a 100mm	und	21.00	190.41	3,998.61
19.043	909907050136-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 150mm	und	25.00	179.47	4,486.75
19.044	909907050137-0601001-01	Tee PVC-U union flexible con reduccion DN 200mm a 150mm	und	1.00	310.52	310.52
19.045	909907050138-0601001-01	Tee PVC-U union flexible DN 200mm	und	17.00	301.91	5,132.47
19.046	909907050147-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 80 a 50	und	1.00	6.71	6.71
19.047	909907050139-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 100mm a 80mm	und	6.00	13.08	78.48
19.048	909907050140-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 150mm a 100mm	und	36.00	49.21	1,771.56
19.049	909907050141-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 200mm a 150mm	und	11.00	89.80	987.80
19.050	909907050148-0601001-01	Reduccion PVC-U union flexible DN 250mm a 200mm	und	2.00	100.08	200.16
19.051	909909050631-0601001-01	Cruz de fierro fundido t/campana (CC) DN 100mm x 100mm	und	9.00	176.91	1,592.19
19.052	909909050632-0601001-01	Cruz de fierro fundido t/campana (CC) DN 150mm x 100mm	und	3.00	294.52	883.56
19.053	909909050633-0601001-01	Cruz de fierro fundido t/campana (CC) DN 150mm x 150mm	und	14.00	340.54	4,767.56
19.054	909909050634-0601001-01	Cruz de fierro fundido t/campana (CC) DN 200mm x 200mm	und	11.00	486.13	5,347.43
19.055	909909050635-0601001-01	Cruz de fierro fundido t/campana (CC) DN 250mm x 250mm	und	1.00	885.99	885.99
19.056	909907050112-0601001-01	Transicion PVC-U SP - UF (63mm - 2")	und	3.00	9.69	29.07
19.057	909907050142-0601001-01	Transicion PVC-U UR - SP (80mm - 3")	und	1.00	20.63	20.63
19.058	909907050143-0601001-01	Tapon PVC-U union flexible DN 80mm	und	7.00	9.67	67.69
19.059	909907050144-0601001-01	Tapon PVC-U union flexible DN 100mm	und	100.00	14.37	1,437.00
19.060	909907050145-0601001-01	Tapon PVC-U union flexible DN 150mm	und	35.00	41.83	1,464.05
19.061	909907050146-0601001-01	Tapon PVC-U union flexible DN 200mm	und	9.00	44.84	403.56
19.062	909909020207-0601001-01	Suministro de grifo c/incendio ho. ductil 2 bocas tipo poste cuerpo seco NTP 350.102:2001	und	24.00	776.60	18,638.40
19.063	909909020105-0601001-01	Instalacion de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas inc. anclaje	und	24.00	189.43	4,546.32
19.064	909909050705-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 100mm R=110/127.8	und	83.00	119.88	9,950.04
19.065	909909050706-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 150mm R=160/181.6	und	16.00	160.00	2,560.00
19.066	909909050707-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 200mm R=230/247	und	14.00	391.95	5,487.30
19.067	909909050701-0601001-01	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 250mm R=278/289	und	1.00	304.00	304.00
19.068	909909050808-0601001-01	Instalacion de acoples metalicos de amplio rango DN 100 a 150 (maxifit o similar)	und	99.00	6.02	595.98
19.069	909909050809-0601001-01	Instalacion de acoples metalicos de amplio rango DN 200 a 250 (maxifit o similar)	und	15.00	7.20	108.00
19.070	909907021003-0601001-01	Instalacion de tapones DN 80mm	und	7.00	11.06	77.42
19.071	909907021004-0601001-01	Instalacion de tapones DN 100mm - 150mm	und	135.00	14.73	1,988.55
19.072	909907021005-0601001-01	Instalacion de tapones DN 200mm - 250mm	und	9.00	27.77	249.93
19.073	909909050805-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 100 - 150	und	26.00	28.84	749.84
19.074	909909050807-0601001-01	Instalacion de accesorios de fo. fundido DN 200 - 250	und	12.00	55.82	669.84
19.075	909907021001-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 50mm - 80mm	und	5.00	3.11	15.55
19.076	909907021006-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 100mm - 150mm	und	170.00	6.80	1,156.00
19.077	909907021007-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 200mm - 250mm	und	73.00	14.14	1,032.22
19.078	909902080155-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50mm - 80mm (cemento P-II)	m3	1.00	27.99	27.99
19.079	909902080165-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 100mm - 150mm (cemento P-II)	m3	331.00	40.27	13,329.37
19.080	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	94.00	78.91	7,417.54
19.081	909909010111-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 100mm	und	32.00	330.40	10,572.80
19.082	909909010112-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 150mm	und	13.00	584.30	7,595.90
19.083	909909010113-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	5.00	9,714.70	48,573.50
19.084	909909020104-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 100 a 150mm inc. registro	und	45.00	73.44	3,304.80
19.085	909909020101-0601001-01	Instalacion de valvula compuerta DN 200 a 250mm inc. registro	und	5.00	102.87	514.35
19.086	909909010301-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 50mm	und	22.00	1,109.50	24,409.00
19.087	909909010303-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 100mm	und	3.00	2,301.48	6,904.44
19.088	909909020208-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 50mm en linea DN 100mm	und	4.00	905.12	3,620.48
19.089	909909020209-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 50mm en linea DN 150mm	und	11.00	974.58	10,720.38

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
19.090	909909020210-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 50mm en linea DN 200mm	und	7.00	1,244.38	8,710.66
19.091	909909020211-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 100mm en linea DN 300mm	und	3.00	2,103.30	6,309.90
19.092	909909019905-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de aire en t. normal de 1.76m a 2.00m prof. (CP-II)	und	25.00	2,870.45	71,761.25
19.093	909909020301-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 40mm a 50mm e instalacion hidraulica	und	22.00	96.19	2,116.18
19.094	909909020305-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 100mm e instalacion hidraulica	und	3.00	691.75	2,075.25
19.095	909909010801-0601001-01	Valvula reductora de presion con control piloto DN 50mm	und	2.00	2,504.30	5,008.60
19.096	909909010802-0601001-01	Valvula reductora de presion con control piloto DN 100mm	und	4.00	3,328.50	13,314.00
19.097	909909010803-0601001-01	Valvula reductora de presion con control piloto DN 150mm	und	2.00	4,945.20	9,890.40
19.098	909909020212-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula reductora DN 50mm en linea DN 100mm	und	2.00	6,239.74	12,479.48
19.099	909909020213-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula reductora DN 100mm en linea DN 150mm	und	4.00	9,180.64	36,722.56
19.100	909909020214-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula reductora DN 150mm en linea DN 200mm	und	2.00	13,602.57	27,205.14
19.101	909909019908-0601001-01	Camara para valvula reductora de presion c/maq. en t. normal p/matriz DN 200 - 250 (Cemento P-II)	und	8.00	19,333.01	154,664.08
19.102	909909020306-0601001-01	Montaje de valvula reductora de presion DN 50mm e instalacion hidraulica	und	2.00	773.51	1,547.02
19.103	909909020307-0601001-01	Montaje de valvula reductora de presion DN 80mm a 100mm e instalacion hidraulica	und	4.00	1,515.48	6,061.92
19.104	909909020308-0601001-01	Montaje de valvula reductora de presion DN 150mm e instalacion hidraulica	und	2.00	1,515.48	3,030.96
19.105	909907060301-0601001-01	Corte de tubería DN 100mm - 150mm para delimitar zona de servicio	und	37.00	92.49	3,422.13
19.106	909907060302-0601001-01	Corte de tubería DN 200mm - 250mm para delimitar zona de servicio	und	4.00	107.70	430.80
19.107	909902140201-0601001-01	Corte+rotura, ED y reposicion de pavimento rigido fc 210 kg/cm2 de e= 6"	m2	270.00	100.28	27,075.60
19.108	909907060102-0601001-01	Empalmes directos de tubería a líneas de agua potable DN 100 a 150	und	6.00	243.00	1,458.00
19.109	909907060103-0601001-01	Empalmes directos de tubería a líneas de agua potable DN 200 a 250	und	1.00	506.28	506.28
19.110	909907060104-0601001-01	Empalmes c/insercion de tubería a líneas de agua potable DN 100 a 150	und	74.00	644.37	47,683.38
19.111	909907060105-0601001-01	Empalmes c/insercion de tubería a líneas de agua potable DN 200 a 250	und	12.00	1,139.44	13,673.28
19.112	909907040124-0601001-01	Prueba hidraulica de tubería agua potable (inc. desinfeccion) DN 100mm	m	1,355.00	1.68	2,276.40
19.113	909907040122-0601001-01	Prueba hidraulica de tubería agua potable (inc. desinfeccion) DN 150mm	m	7,720.00	2.22	17,138.40
19.114	909907040116-0601001-01	Prueba hidraulica de tubería agua potable (inc. desinfeccion) DN 200mm	m	2,213.00	2.65	5,864.45
19.115	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	226.00	76.87	17,372.62
20		REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE				1,068,585.55
20.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	43,468.00	0.86	37,382.48
20.002	909901050301-0601001-01	Tranquera tipo baranda de 2.40m x 1.20m p/señalizacion proteccion (prov. durante obra)	und	40.00	23.04	921.60
20.003	909901050401-0601001-01	Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)	und	40.00	22.47	898.80
20.004	909901050303-0601001-01	Letrero metalico 0.60m x 0.60m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	40.00	25.97	1,038.80
20.005	909901050305-0601001-01	Cartel de informacion 0.80m x 1.20m s/poste p/desvio transito (prov. durante obra)	und	40.00	19.92	796.80
20.006	909901050307-0601001-01	Señales - iluminacion nocturna con lampara intermitente cada 10m (línea hasta 12")	km	7.00	2,912.51	20,387.57
20.007	909901050201-0601001-01	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminacion - polvo (inc. costo de agua y transporte surtidor a obra)	m	21,734.00	1.07	23,255.38
20.008	909907060201-0601001-01	Proteccion de redes existentes de DN 100 a 150	und	5.00	22.46	112.30
20.009	909901020208-0601001-01	Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes con estac. total	km	21.70	289.26	6,276.94
20.010	909902100519-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 50-80 de 1.26m a 1.50m prof.	m	1,480.00	3.97	5,875.60
20.012	909902100514-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-normal DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	20,006.00	4.86	97,229.16
20.013	909902101110-0601001-01	Excavac. zanja (maq) p/tub. terr-semirocoso DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	248.00	8.55	2,120.40
20.014	909902100604-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50-80 para toda profundidad	m	1,480.00	0.80	1,184.00
20.015	909902100607-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	20,006.00	0.97	19,405.82
20.016	909902101303-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-semirocoso para tub. DN 100-150 para toda profundidad	m	248.00	1.67	414.16

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
20.017	909902100728-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 50-80 de 1.26m a 1.50m prof.	m	1,480.00	6.72	9,945.60
20.018	909902100723-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-normal DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	20,006.00	8.63	172,651.78
20.019	909902101510-0601001-01	Relleno comp. zanja (maq) p/tub t-semirocoso DN 100-150 de 1.26m a 1.50m prof.	m	248.00	15.99	3,965.52
20.020	909902100906-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 50-80 para toda prof.	m	1,480.00	0.88	1,302.40
20.021	909902100911-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 100-150 para toda prof.	m	20,006.00	1.45	29,008.70
20.022	909902101703-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-semirocoso D=5km p/tub. DN 100-150 para toda prof.	m	248.00	6.12	1,517.76
20.023	909907010106-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 80mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	1,480.00	10.95	16,206.00
20.024	909907010102-0601001-01	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 7.5 DN 100mm inc. anillo + 2% desperdicios	m	20,254.00	16.07	325,481.78
20.025	909907020105-0601001-01	Instalación de tubería PVC p/agua potable DN 80mm inc. prueba hidráulica	m	1,480.00	1.82	2,693.60
20.026	909907020112-0601001-01	Instalación de tubería PVC p/agua potable DN 100mm inc. prueba hidráulica	m	20,254.00	2.23	45,166.42
20.027	909907050132-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 200mm a 110mm	und	12.00	59.00	708.00
20.028	909907050140-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 150mm a 100mm	und	28.00	49.21	1,377.88
20.029	909907050139-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 100mm a 80mm	und	25.00	13.08	327.00
20.030	909907050149-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 100mm a 50mm	und	3.00	12.87	38.61
20.031	909907050110-0601001-01	Reducción PVC-U simple presión DN 50mm a 40mm	und	4.00	2.46	9.84
20.032	909907050130-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 150mm a 80mm	und	2.00	51.47	102.94
20.033	909907050133-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 250mm a 110mm	und	3.00	100.08	300.24
20.034	909907050150-0601001-01	Reducción PVC-U unión flexible DN 150mm a 50mm	und	3.00	49.21	147.63
20.035	909907050121-0601001-01	Codo PVC-U unión flexible de 90°x100mm	und	21.00	83.83	1,760.43
20.036	909907050120-0601001-01	Codo PVC-U unión flexible de 90°x150mm	und	1.00	232.81	232.81
20.037	909907050151-0601001-01	Codo PVC-U unión flexible de 22.5°x100mm	und	2.00	45.24	90.48
20.038	909907050152-0601001-01	Codo PVC-U unión flexible de 90°x80mm	und	1.00	43.76	43.76
20.039	909907050134-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible con reducción DN 150mm a 100mm	und	12.00	190.41	2,284.92
20.040	909907050135-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible DN 100mm	und	71.00	67.30	4,778.30
20.041	909907050136-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible DN 150mm	und	6.00	179.47	1,076.82
20.042	909907050138-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible DN 200mm	und	4.00	301.91	1,207.64
20.043	909907050153-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible DN 250mm	und	3.00	500.00	1,500.00
20.044	909907050137-0601001-01	Tee PVC-U unión flexible con reducción DN 200mm a 150mm	und	1.00	310.52	310.52
20.045	909909050701-0601001-01	Acople metálico de amplio rango para tubería DN 250mm R=278/289	und	6.00	304.00	1,824.00
20.046	909909050707-0601001-01	Acople metálico de amplio rango para tubería DN 200mm R=230/247	und	12.00	391.95	4,703.40
20.047	909909050706-0601001-01	Acople metálico de amplio rango para tubería DN 150mm R=160/181.6	und	40.00	160.00	6,400.00
20.048	909909050705-0601001-01	Acople metálico de amplio rango para tubería DN 100mm R=110/127.8	und	60.00	119.88	7,192.80
20.049	909907050154-0601001-01	Tapon PVC-U unión flexible DN 100	und	56.00	14.37	804.72
20.050	909907050155-0601001-01	Tapon PVC-U unión flexible DN 80	und	23.00	9.64	221.72
20.051	909907050156-0601001-01	Tapon PVC-U simple presión DN 40mm	und	4.00	2.46	9.84
20.052	909907050157-0601001-01	Tapon PVC-U simple presión DN 50mm	und	5.00	2.81	14.05
20.053	909909010107-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D ^o cierre elast. vastago acero inoxidable DN 80mm	und	2.00	322.40	644.80
20.054	909909010111-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D ^o cierre elast. vastago acero inoxidable DN 100mm	und	69.00	330.40	22,797.60
20.055	909909010112-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D ^o cierre elast. vastago acero inoxidable DN 150mm	und	1.00	584.30	584.30
20.056	909909010113-0601001-01	Valvula compuerta CC H ^o D ^o cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm	und	2.00	9,714.70	19,429.40
20.057	909909020102-0601001-01	Instalación de valvula compuerta DN 80mm inc. registro	und	2.00	64.77	129.54
20.058	909909020104-0601001-01	Instalación de valvula compuerta DN 100 a 150mm inc. registro	und	70.00	73.44	5,140.80
20.059	909909020101-0601001-01	Instalación de valvula compuerta DN 200 a 250mm inc. registro	und	2.00	102.87	205.74
20.060	909909050808-0601001-01	Instalación de acoples metálicos de amplio rango DN 100 a 150 (maxifit o similar)	und	100.00	6.02	602.00
20.061	909909050809-0601001-01	Instalación de acoples metálicos de amplio rango DN 200 a 250 (maxifit o similar)	und	18.00	7.20	129.60
20.062	909907021008-0601001-01	Instalación de tapones DN 40mm - 65mm	und	5.00	9.45	47.25
20.063	909907021003-0601001-01	Instalación de tapones DN 80mm	und	23.00	11.06	254.38
20.064	909907021004-0601001-01	Instalación de tapones DN 100mm - 150mm	und	56.00	14.73	824.88
20.065	909909050810-0601001-01	Instalación de accesorios de fo. fundido DN 50 - 80	und	17.00	17.78	302.26
20.066	909909050805-0601001-01	Instalación de accesorios de fo. fundido DN 100 - 150	und	251.00	28.84	7,238.84
20.067	909909050807-0601001-01	Instalación de accesorios de fo. fundido DN 200 - 250	und	38.00	55.82	2,121.16
20.068	909902080170-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 40mm - 80mm (cemento P-II)	m3	46.00	27.99	1,287.54
20.069	909902080165-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 100mm - 150mm (cemento P-II)	m3	346.00	40.27	13,933.42
20.070	909902080154-0601001-01	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)	m3	38.00	78.91	2,998.58
20.071	909909050636-0601001-01	Transición de fo fundido campana-campana DN 50mm	und	6.00	137.84	827.04

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
20.072	909909010301-0601001-01	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 50mm	und	5.00	1,109.50	5,547.50
20.073	909909020208-0601001-01	Suministro e instalacion hidraulica para valvula de aire DN 50mm en linea DN 100mm	und	5.00	905.12	4,525.60
20.074	909909020301-0601001-01	Montaje de valvula de aire DN 40mm a 50mm e instalacion hidraulica	und	5.00	96.19	480.95
20.075	909909019905-0601001-01	Camara tipo circular DI=1.50m p/valvula de aire en t. normal de 1.76m a 2.00m prof. (CP-II)	und	5.00	2,870.45	14,352.25
20.076	909909020207-0601001-01	Suministro de grifo c/incendio ho. ductil 2 bocas tipo poste cuerpo seco NTP 350.102.2001	und	5.00	776.60	3,883.00
20.077	909907060102-0601001-01	Empalmes directos de tuberia a lineas de agua potable DN 100 a 150	und	2.00	243.00	486.00
20.078	909907060103-0601001-01	Empalmes directos de tuberia a lineas de agua potable DN 200 a 250	und	1.00	506.28	506.28
20.079	909907060106-0601001-01	Empalmes directos de tuberia a lineas de agua potable DN 50 a 80	und	6.00	197.57	1,185.42
20.080	909907060107-0601001-01	Empalmes directos de tuberia a lineas de agua potable DN 100 a 150mm	und	30.00	243.00	7,290.00
20.081	909907060108-0601001-01	Empalmes directos de tuberia a lineas de agua potable DN 200 a 250	und	10.00	506.28	5,062.80
20.082	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	427.00	76.87	32,823.49
20.083	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	3.00	24.87	74.61
20.084	909907040115-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 80mm	m	1,480.00	1.51	2,234.80
20.085	909907040124-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 100mm	m	20,254.00	1.68	34,026.72
21		CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE INC. MICROMEDIDORES				428,602.37
21.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	8,658.00	0.86	7,445.88
21.002	909901020209-0601001-01	Trazo y replanteo inicial para conexion domiciliaria	und	775.00	1.49	1,154.75
21.003	909901020309-0601001-01	Replanteo final de la obra para conexion domiciliaria	und	775.00	2.52	1,953.00
21.004	909901050201-0601001-01	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminacion - polvo (inc. costo de agua y transporte surtidor a obra)	m	4,371.00	1.07	4,676.97
21.005	909907060401-0601001-01	Mantenimiento servicio agua potable con empalme conex. dom. a red provisional DN 50mm	und	300.00	8.92	2,676.00
21.006	909902100504-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	4,329.00	8.78	38,008.62
21.007	909902101111-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-semirocoso DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	42.00	8.87	372.54
21.008	909902100603-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 15-40 para toda profundidad	m	4,329.00	0.72	3,116.88
21.009	909902101304-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-semirocoso para tub. DN 15-40 para toda profundidad	m	42.00	1.23	51.66
21.010	909902100712-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	4,329.00	7.57	32,770.53
21.011	909902101511-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-semirocoso DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	42.00	11.74	493.08
21.012	909902100905-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 15-40 para toda prof.	m	4,329.00	0.75	3,246.75
21.013	909902101704-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-semirocoso D=5km p/tub. DN 15-40 para toda prof.	m	42.00	3.37	141.54
21.014	909907010118-0601001-01	Tuberia de PVC-U SP PN 10 DN 15mm inc. elemento union + 2% desperdicios	m	4,371.00	1.27	5,551.17
21.015	909907020113-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 15 - 20mm inc. prueba hidraulica	m	4,371.00	0.89	3,890.19
21.016	909907010301-0601001-01	Tuberia de CSN union rigida DN 100mm para forro	m	4,371.00	16.12	70,460.52
21.017	909907020301-0601001-01	Instalacion de tuberia de concreto UR DN 100mm para forro de conexiones domiciliarias	m	4,371.00	6.95	30,378.45
21.018	909907050158-0601001-01	Abrazadera PVC-U DN 40mm x 15mm	und	6.00	4.85	29.10
21.019	909907050159-0601001-01	Abrazadera PVC-U DN 50mm x 15mm	und	29.00	6.07	176.03
21.020	909907050160-0601001-01	Abrazadera PVC-U DN 80mm x 15mm	und	34.00	7.90	268.60
21.021	909907050161-0601001-01	Abrazadera PVC-U DN 100mm x 15mm	und	582.00	8.50	4,947.00
21.022	909907050162-0601001-01	Abrazadera PVC-U DN 150mm x 15mm	und	23.00	12.75	293.25
21.023	909909050637-0601001-01	Abrazadera de fierro fundido inc. anillo DN 200mm	und	42.00	43.00	1,806.00
21.024	909909050638-0601001-01	Abrazadera de fierro fundido inc. anillo DN 250mm	und	4.00	48.00	192.00
21.025	909907050163-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 45°x15mm	und	1,550.00	0.48	744.00
21.026	909907050164-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 90°x15mm	und	775.00	0.76	589.00
21.027	909902030302-0601001-01	Union presion - rosca PVC-U DN 15 -20	und	775.00	0.48	372.00
21.028	909907031001-0601001-01	Suministro de elementos de toma para conexion de agua DN 15mm	und	775.00	6.53	5,060.75
21.029	909907031002-0601001-01	Suministro de elementos de control sin medidor p/conex. agua DN 15 c/valv.resina termoplast.c/riple telesc. salida aux.	und	775.00	31.19	24,172.25
21.030	909907051001-0601001-01	Medidor p/conexion domiciliaria DN 15 t/chorro multiple s/especificacion inc. pruebas de laboratorio p/aceptacion	und	775.00	72.44	56,141.00
21.031	909907022001-0601001-01	Instalacion de medidor aprobado por laboratorio autorizado para conexion domiciliaria de agua DN 15mm	und	775.00	4.10	3,177.50
21.032	909907021901-0601001-01	Instalacion de abrazaderas para conexion en tuberia DN 50mm	und	69.00	5.19	358.11

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
21.033	909907021902-0601001-01	- 80mm Instalacion de abrazaderas para conexion en tuberia DN 100mm - 150mm	und	605.00	6.32	3,823.60
21.034	909907021903-0601001-01	Instalacion de abrazaderas para conexion en tuberia DN 200mm - 250mm	und	46.00	8.68	399.28
21.035	909907021002-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 15mm - 40mm	und	3,100.00	1.32	4,092.00
21.036	909907021904-0601001-01	Instalacion de elementos de toma para conexion agua DN 15mm - 25mm	und	775.00	3.65	2,828.75
21.037	909907021905-0601001-01	Instalacion de elementos de control para conexion agua DN 15mm - 25mm	und	775.00	3.65	2,828.75
21.038	909907068001-0601001-01	Suministro de caja de concreto (cemento P-II) marco y tapa acero galv. con segura para medidor DN 15mm	und	775.00	40.00	31,000.00
21.039	909908030202-0601001-01	Construccion de losa de concreto fc 175 kg/cm2 de 1x1x0.10m (CP-II)	und	775.00	46.62	36,130.50
21.040	909907068002-0601001-01	Instalacion de caja y tapa para medidor DN 15mm a 20mm en terreno normal	und	775.00	31.99	24,792.25
21.041	909902140204-0601001-01	Carpeta de afirmado compactada con equipo de 20cm espesor	m2	1,252.00	6.82	8,538.64
21.042	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	75.00	76.87	5,765.25
21.043	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	20.00	24.87	497.40
21.044	909907040126-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 15 - 20mm	m	4,371.00	0.73	3,190.83
22		REHABILITACION DE CAJAS E INSTALACION DE MICROMEDIDOR EN RED EXISTENTE				1,063,466.45
22.001	909901050101-0601001-01	Cerco de malla HDP de 1 m de altura para limite de seguridad	m	6,612.00	0.86	5,686.32
22.002	909906010202-0601001-01	Demolicion de caja de pase o caja de purga	und	2,204.00	203.21	447,874.84
22.003	909902100102-0601001-01	Eliminacion de desmonte, basura y maleza con cargador frontal y volquete	m3	440.00	9.34	4,109.60
22.004	909901050201-0601001-01	Riego de zona de trabajo para mitigar la contaminacion - polvo (inc. costo de agua y transporte surtidor a obra)	m	3,306.00	1.07	3,537.42
22.005	909901020209-0601001-01	Trazo y replanteo inicial para conexion domiciliaria	und	2,204.00	1.49	3,283.96
22.006	909901020309-0601001-01	Replanteo final de la obra para conexion domiciliaria	und	2,204.00	2.52	5,554.08
22.007	909902100504-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	3,304.50	8.78	29,013.51
22.008	909902100520-0601001-01	Excavac. zanja (pulso) p/tub. terr-normal DN 50-80 de 0.60m a 1.00m prof.	m	1.50	9.86	14.79
22.009	909902100603-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 15-40 para toda profundidad	m	3,304.50	0.72	2,379.24
22.010	909902100604-0601001-01	Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50-80 para toda profundidad	m	1.50	0.80	1.20
22.011	909902100712-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 15-40 de 0.60m a 1.00m prof.	m	3,304.50	7.57	25,015.07
22.012	909902100729-0601001-01	Relleno comp. zanja (pulso) p/tub t-normal DN 50-80 de 0.60m a 1.00m prof.	m	1.50	8.40	12.60
22.013	909902100905-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 15-40 para toda prof.	m	3,304.50	0.75	2,478.38
22.014	909902100906-0601001-01	Elimin. desmonte (carg+v) t-normal D=5km p/tub. DN 50-80 para toda prof.	m	1.50	0.88	1.32
22.015	909907010118-0601001-01	Tuberia de PVC-U SP PN 10 DN 15mm inc. elemento union + 2% desperdicios	m	3,291.00	1.27	4,179.57
22.016	909907010119-0601001-01	Tuberia de PVC-U SP PN 10 DN 20mm inc. elemento union + 2% desperdicios	m	7.50	1.63	12.23
22.017	909907010109-0601001-01	Tuberia de PVC-U SP PN 10 DN 25 inc. elemento union + 2% desperdicios	m	6.00	2.07	12.42
22.018	909907010120-0601001-01	Tuberia de PVC-U SP PN 10 DN 50mm inc. elemento union + 2% desperdicios	m	1.50	6.11	9.17
22.019	909907020113-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 15 - 20mm inc. prueba hidraulica	m	3,291.00	0.89	2,928.99
22.020	909907020103-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 25 - 40mm inc. prueba hidraulica	m	6.00	1.00	6.00
22.021	909907020104-0601001-01	Instalacion de tuberia PVC p/agua potable DN 50 - 75mm inc. prueba hidraulica	m	1.00	1.52	1.52
22.022	909907050163-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 45°x15mm	und	4,388.00	0.48	2,106.24
22.023	909907050165-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 45°x20mm	und	10.00	0.67	6.70
22.024	909907050166-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 45°x25mm	und	8.00	0.98	7.84
22.025	909907050167-0601001-01	Codo PVC-U simple presion de 45°x50mm	und	2.00	3.55	7.10
22.026	909902030303-0601001-01	Union PVC-U presion simple DN 15mm	und	2,194.00	0.48	1,053.12
22.027	909902030304-0601001-01	Union PVC-U presion simple DN 20mm	und	5.00	0.73	3.65
22.028	909902030305-0601001-01	Union PVC-U presion simple DN 25mm	und	4.00	1.08	4.32
22.029	909902030306-0601001-01	Union PVC-U presion simple DN 50mm	und	1.00	3.14	3.14
22.030	909907021002-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 15mm - 40mm	und	6,597.00	1.32	8,708.04
22.031	909907021001-0601001-01	Instalacion de accesorios de PVC UF - SP DN 50mm - 80mm	und	3.00	3.11	9.33
22.032	909907051001-0601001-01	Medidor p/conexion domiciliaria DN 15 t/chorro multiple s/especificacion inc. pruebas de laboratorio p/aceptacion	und	2,194.00	72.44	158,933.36
22.033	909907051002-0601001-01	Medidor p/conexion domiciliaria DN 20 t/chorro multiple s/especificacion inc. pruebas de laboratorio p/aceptacion	und	5.00	93.74	468.70
22.034	909907051003-0601001-01	Medidor p/conexion domiciliaria DN 25 t/chorro multiple s/especificacion inc. pruebas de laboratorio p/aceptacion	und	4.00	147.04	588.16

Ítem	Código	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
22.035	909907051004-0601001-01	Medidor p/conexion domiciliaria DN 50 t/chorro multiple s/especificacion inc. pruebas de laboratorio p/acceptacion	und	1.00	1,129.64	1,129.64
22.036	909907022001-0601001-01	Instalacion de medidor aprobado por laboratorio autorizado para conexion domiciliaria de agua DN 15mm	und	2,194.00	4.10	8,995.40
22.037	909907022002-0601001-01	Instalacion de medidor aprobado por laboratorio autorizado para conexion domiciliaria de agua DN 20mm	und	5.00	5.05	25.25
22.038	909907022003-0601001-01	Instalacion de medidor aprobado por laboratorio autorizado para conexion domiciliaria de agua DN 25mm	und	4.00	5.94	23.76
22.039	909907022004-0601001-01	Instalacion de medidor aprobado por laboratorio autorizado para conexion domiciliaria de agua DN 50mm	und	1.00	7.85	7.85
22.040	909907031002-0601001-01	Suministro de elementos de control sin medidor p/conex. agua DN 15 c/valv.resina termoplast.c/niple telesc. salida aux.	und	2,194.00	31.19	68,430.86
22.041	909907031003-0601001-01	Suministro de elementos de control sin medidor p/conex. agua DN 20 c/valv.resina termoplast.c/niple telesc. salida aux.	und	5.00	42.13	210.65
22.042	909907031004-0601001-01	Suministro de elementos de control sin medidor p/conex. agua DN 25 c/valv.resina termoplast.c/niple telesc. salida aux.	und	4.00	84.86	339.44
22.043	909907031005-0601001-01	Suministro de elementos de control sin medidor p/conex. agua DN 50 c/valv.resina termoplast.c/niple telesc. salida aux.	und	1.00	164.18	164.18
22.044	909907021905-0601001-01	Instalacion de elementos de control para conexion agua DN 15mm - 25mm	und	2,204.00	3.65	8,044.60
22.045	909907021906-0601001-01	Instalacion de elementos de control para conexion agua DN 40mm - 50mm	und	1.00	4.16	4.16
22.046	909907068003-0601001-01	Suministro de caja de concreto marco y tapa acero galv. con seguro para medidor DN 15mm	und	2,194.00	40.00	87,760.00
22.047	909907068004-0601001-01	Suministro de caja de concreto marco y tapa acero galv. con seguro para medidor DN 20mm	und	5.00	40.00	200.00
22.048	909907068005-0601001-01	Suministro de caja de concreto marco y tapa acero galv. con seguro para medidor DN 25mm	und	4.00	53.10	212.40
22.049	909907068006-0601001-01	Suministro de caja de concreto marco y tapa acero galv. con seguro para medidor DN 50mm	und	1.00	75.30	75.30
22.050	909908030202-0601001-01	Construccion de losa de concreto fc 175 kg/cm2 de 1x1x0.10m (CP-II)	und	2,204.00	46.62	102,750.48
22.051	909907068002-0601001-01	Instalacion de caja y tapa para medidor DN 15mm a 20mm en terreno normal	und	2,199.00	31.99	70,346.01
22.052	909907068007-0601001-01	Instalacion de caja y tapa para medidor DN 25mm en terreno normal	und	4.00	47.03	188.12
22.053	909907068008-0601001-01	Instalacion de caja y tapa para medidor DN 50mm en terreno normal	und	1.00	62.68	62.68
22.054	909902120101-0601001-01	Prueba de compactacion de suelos (proctor modif y densidad campo)	und	40.00	76.87	3,074.80
22.055	909902120102-0601001-01	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	40.00	24.87	994.80
22.056	909907040126-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 15 - 20mm	m	3,298.50	0.73	2,407.91
22.057	909907040113-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 25 - 40mm	m	6.00	0.73	4.38
22.058	909907040114-0601001-01	Prueba hidraulica de tuberia agua potable (inc. desinfeccion) DN 50 - 65mm	m	1.50	1.23	1.85
		COSTO DIRECTO				9,410,617.48
		GASTOS GENERALES (10%)				941,061.75
		UTILIDAD (5%)				470,530.87
		SUBTOTAL				10,822,210.10
		IGV (19%)				2,056,219.92
		TOTAL PRESUPUESTO				12,878,430.02

5.3 ANALISIS DE PARTIDAS

Con el objetivo de brindar alcances sobre la concepción del Análisis de Partidas del Presupuesto, se presenta el Análisis de Precios del Equipamiento.

Partida	10.001	Tuberia de fo. galvanizado C-40 DN 25mm inc. elemento union + 1% desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			13.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0230990056	Cinta selladora teflón	und		0.0100	1.23	0.01		
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		2.5500	0.25	0.64		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0060	135.00	0.81		
0265050050	Union roscada de fo. galv. DN 25mm	und		0.1590	2.12	0.34		
0265170101	Tubo de fierro galv. pesado cedula 40 de DN 25mm	m		1.0200	11.81	12.05		
Partida	10.002	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 80 inc. 1% de desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			84.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202940069	Tubo de acero SCH-40 DN 80mm	m		1.0100	76.83	77.60		
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		11.4130	0.25	2.85		
0239140017	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 80mm	m		1.0100	1.88	1.90		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0140	135.00	1.89		
Partida	10.003	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 150 inc. 1% de desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			241.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202940068	Tubo de acero SCH-40 DN 150mm	m		1.0100	225.25	227.50		
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		28.4820	0.25	7.12		
0239140015	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 150mm	m		1.0100	3.76	3.80		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0260	135.00	3.51		
Partida	10.004	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			377.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202940064	Tubo de acero SCH-40 DN 200mm	m		1.0100	352.91	356.44		
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		42.9250	0.25	10.73		
0239140008	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 200mm	m		1.0100	5.72	5.78		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0360	135.00	4.86		
Partida	10.005	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			568.13	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0202940065	Tubo de acero SCH-40 DN 250mm	m		1.0100	535.30	540.65		
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		60.8020	0.25	15.20		
0239140013	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 250mm	m		1.0100	6.28	6.34		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0440	135.00	5.94		

Partida	10.006	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 300 inc. 1% de desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m			786.74	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0202940066	Tubo de acero SCH-40 DN 300mm			m		1.0100	744.28	751.72
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)			kg		80.4970	0.25	20.12
0239140014	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 300mm			m		1.0100	7.53	7.61
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon			und		0.0540	135.00	7.29
Partida	10.007	Codo de fierro galvanizado union roscada DN 25mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			3.72	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0265020110	Codo fo. galvanizado union roscada DN 25mm			und		1.0000	3.72	3.72
Partida	10.008	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			108.47	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271030070	Codo fo. fdo. de 45° BB DN 80mm			und		1.0000	108.47	108.47
Partida	10.009	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			367.02	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271030071	Codo fo. fdo. de 45° BB DN 200mm			und		1.0000	367.02	367.02
Partida	10.010	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			109.16	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271030072	Codo fo. fdo. de 90° BB DN 80mm			und		1.0000	109.16	109.16
Partida	10.011	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			245.37	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271030073	Codo fo. fdo. de 90° BB DN 150mm			und		1.0000	245.37	245.37
Partida	10.012	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			642.23	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271030074	Codo fo. fdo. de 90° BB DN 250mm			und		1.0000	642.23	642.23

Partida	10.013	Tee de hierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx50mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			527.17	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271040088	Tee fo. fdo. BB DN 200mmx50mm			und		1.0000	527.17	527.17
Partida	10.014	Yee de hierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,083.26	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271080028	Yee fo. fdo. BB DN 200mmx200mm			und		1.0000	1,083.26	1,083.26
Partida	10.015	Reduccion de hierro fundido t/bridado DN 200mm a 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			191.72	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271990021	Reduccion fo. fdo. BB DN 200mm a 80mm			und		1.0000	191.72	191.72
Partida	10.016	Union universal de hierro galvanizado DN 25mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			7.20	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0265050053	Union universal fo. galv. DN 25mm			und		1.0000	7.20	7.20
Partida	10.017	Union flexible metalica s/especificacion DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			95.55	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271100043	Union flexible dresser smith blair o similar DN 80mm			und		1.0000	95.55	95.55
Partida	10.018	Union flexible metalica s/especificacion DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			236.60	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271100044	Union flexible dresser smith blair o similar DN 150mm			und		1.0000	236.60	236.60
Partida	10.019	Union flexible metalica s/especificacion DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			377.65	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271100042	Union flexible dresser smith blair o similar DN 200mm			und		1.0000	377.65	377.65
Partida	10.020	Union flexible metalica s/especificacion DN 300mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			627.90	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271100045	Union flexible dresser smith blair o similar DN 300mm			und		1.0000	627.90	627.90

Partida	10.021	Canastilla de bronce tipo bridada DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	351.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0268470001	Canastilla de bronce bridada DN 200mm			und		1.0000	351.50	351.50
Partida	10.022	Canastilla de bronce tipo bridada DN 300mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	811.10	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0268470003	Canastilla de bronce bridada DN 300mm			und		1.0000	811.10	811.10
Partida	10.023	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	22.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010068	Brida de acero para soldar-anclajes DN 80mm			und		1.0000	22.50	22.50
Partida	10.024	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	50.76	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010065	Brida de acero para soldar-anclajes DN 150mm			und		1.0000	50.76	50.76
Partida	10.025	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	102.28	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010059	Brida de acero para soldar-anclajes DN 250mm			und		1.0000	102.28	102.28
Partida	10.026	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 300mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	146.96	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010062	Brida de acero para soldar-anclajes DN 300mm			und		1.0000	146.96	146.96
Partida	10.027	Brida de acero para soldar y empernar DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	56.52	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010069	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 80mm			und		1.0000	56.52	56.52
Partida	10.028	Brida de acero para soldar y empernar DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und	97.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Materiales							
0256010070	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 150mm	und		1.0000	97.50	97.50	
Partida	10.029	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		122.93	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0256010067	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 200mm	und		1.0000	122.93	122.93	
Partida	10.030	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		173.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0256010061	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 250mm	und		1.0000	173.70	173.70	
Partida	10.031	Brida de acero para soldar y empernar DN 300mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		262.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0256010063	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 300mm	und		1.0000	262.72	262.72	
Partida	10.032	Empaquetadura de jebe enlonada DN 80mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		5.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0239040062	Empaquetadura jebe enlonada de 80mm	und		1.0000	5.20	5.20	
Partida	10.033	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		7.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0239040063	Empaquetadura jebe enlonada de 150mm	und		1.0000	7.00	7.00	
Partida	10.034	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		8.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0239040059	Empaquetadura jebe enlonada de 200mm	und		1.0000	8.50	8.50	
Partida	10.035	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		9.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0239040058	Empaquetadura jebe enlonada de 250mm	und		1.0000	9.40	9.40	
Partida	10.036	Empaquetadura de jebe enlonada DN 300mm					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		16.40	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239040060	Materiales Empaquetadura jebe enlonada de 300mm	und		1.0000	16.40	16.40
Partida	10.037	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 150mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		206.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271070050	Materiales Transicion de fo. fundido campana-bridada DN 150mm	und		1.0000	206.29	206.29
Partida	10.038	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 300mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		635.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271070051	Materiales Transicion de fo. fundido campana-bridada DN 300mm	und		1.0000	635.33	635.33
Partida	10.039	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 80mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		1.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510104	Materiales Perno incluye tuerca p/brida DN 80mm	und		1.0000	1.30	1.30
Partida	10.040	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		1.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510105	Materiales Perno incluye tuerca p/brida DN 150mm	und		1.0000	1.95	1.95
Partida	10.041	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		2.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510101	Materiales Perno incluye tuerca p/brida DN 200mm	und		1.0000	2.13	2.13
Partida	10.042	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		3.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510100	Materiales Perno incluye tuerca p/brida DN 250mm	und		1.0000	3.35	3.35
Partida	10.043	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 300mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		3.35
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510102	Materiales Perno incluye tuerca p/brida DN 300mm	und		1.0000	3.35	3.35

Partida	10.044	Valvula aire automatica bridada esfera de acero inoxidable DN 50mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,109.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0230090011	Valvula de aire tipo brida doble esfera DN 50mm			und		1.0000	1,109.50	1,109.50
Partida	10.045	Valvula de alivio control piloto bridada DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			3,106.60	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0230090012	Valvula de alivio BB DN 80mm control piloto			und		1.0000	3,106.60	3,106.60
Partida	10.046	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vástago acero inoxidable DN 50mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			277.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278500008	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vástago acero DN 50mm			und		1.0000	277.50	277.50
Partida	10.047	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vástago acero inoxidable DN 80mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			358.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278500007	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vástago acero DN 80mm			und		1.0000	358.00	358.00
Partida	10.048	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vástago acero inoxidable DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			649.20	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278500009	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vástago acero DN 150mm			und		1.0000	649.20	649.20
Partida	10.049	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vástago acero inoxidable DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,015.80	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278500006	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vástago acero DN 200mm			und		1.0000	1,015.80	1,015.80
Partida	10.050	Valvula mariposa BB H°D° excent., asiento-eje acero inoxidable DN 350mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			3,899.10	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278040004	Valvula mariposa BB excent. eje acero inoxidable DN 350mm			und		1.0000	3,899.10	3,899.10
Partida	10.051	Valvula check tipo BB con cierre rapido (APCO 608.1 ó similar importado) DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			3,613.80	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278030011	Valvula check brida APCO 608.1 ó similar DN 20mm			und		1.0000	3,613.80	3,613.80

Partida	10.052	Medidor electromagnetico PN 16 tubular bridado DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		8,242.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales							
0230550059	Medidor caudal DN 200mm PN 16 electromagnetico BB		und		1.0000	8,242.00	8,242.00	
Partida	10.053	Manometro doble lectura con rago de 0 a 300 lbs/pulg2 inc. accesorios						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		210.00	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales							
0230550050	Manometro de 0 a 300 lbs/pulg2 inc. accesorios empalme		und		1.0000	210.00	210.00	
Partida	10.054	Conjunto motor y bomba tipo turbina de Q=33.36 lps y ADT=26.84m inc. columna y base metalica						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		39,729.14	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000037	Operador de maquinaria-equipos		hh		2.0000	12.42	24.84	
	Materiales							
0230990104	Electrobomba turbina vertical c/corta, Q=33.36 lps, ADT=26.84m, inc. base metalica de anclaje		und		1.0000	38,319.00	38,319.00	
0256020083	Base plancha LAC de e=1/2" p/apoyo bomba		und		1.0000	1,221.40	1,221.40	
	Equipos							
0348040010	Camion plataforma 4 x 2 122 HP 8 ton		hm		2.0000	81.95	163.90	
Partida	10.055	Tablero electrico general arranque parada p/2 motores con automatizacion						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		5,166.37	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000037	Operador de maquinaria-equipos		hh		1.0000	12.42	12.42	
	Materiales							
0212000050	Tablero electrico general arranque y parada p/2 motor con automatizacoin		und		1.0000	5,072.00	5,072.00	
	Equipos							
0348040010	Camion plataforma 4 x 2 122 HP 8 ton		hm		1.0000	81.95	81.95	
Partida	10.056	Montaje de equipos e instalacoin hidraulica de cisterna y CB						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		13,414.63	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
0147000035	Tecnico inc. leyes sociales		hh		144.0000	15.50	2,232.00	
0147000037	Operador de maquinaria-equipos		hh		52.0000	12.42	645.84	
0147010001	Capataz inc. leyes sociales		hh		14.4000	18.62	268.13	
0147010002	Operario inc. leyes sociales		hh		144.0000	12.42	1,788.48	
0147010003	Oficial inc. leyes sociales		hh		144.0000	11.07	1,594.08	
0147010004	Peon inc. leyes sociales		hh		144.0000	10.01	1,441.44	
	Materiales							
0229550094	Soldadura cellocord AP		kg		16.0000	8.23	131.68	
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon		und		1.0000	135.00	135.00	
0254170008	Pintura esmalte sintético, envase por galón		und		1.0000	30.00	30.00	

Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias	%MO	2.0000	7,969.97	159.40
0348070020	Equipo de corte y soldeo (oxi-ace)	hm	24.0000	3.93	94.32
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he	144.0000	1.25	180.00
0348970005	Tecla t/tripode inc. cadena para 5 ton	hm	144.0000	2.60	374.40
0349070050	Motosoldadora de 250 amp.	hm	90.0000	24.55	2,209.50
0349120012	Camioneta pick up 4x2 simple 1 ton 90 HP	hm	36.0000	32.19	1,158.84
0349180050	Grua hidraulica autopropulsada 9 ton	hm	16.0000	60.72	971.52

Partida	11.001	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 200 inc. 1% de desperdicio			
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m	377.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0202940064	Tubo de acero SCH-40 DN 200mm	m		1.0100	352.91	356.44
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		42.9250	0.25	10.73
0239140008	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 200mm	m		1.0100	5.72	5.78
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0360	135.00	4.86

Partida	11.002	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 200mm			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	80.11

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0256010055	Brida de acero para soldar-anclajes DN 200mm	und		1.0000	80.11	80.11

Partida	11.003	Brida de acero para soldar y empernar DN 200mm			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	122.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0256010067	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 200mm	und		1.0000	122.93	122.93

Partida	11.004	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 200mm			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	383.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0271030075	Codo fo. fdo. de 90° BB DN 200mm	und		1.0000	383.44	383.44

Partida	11.005	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 200mm			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	367.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0271030071	Codo fo. fdo. de 45° BB DN 200mm	und		1.0000	367.02	367.02

Partida	11.006	Tee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 200mmx200mm			
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und	594.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0271040089	Tee fo. fdo. BB DN 200mmx200mm	und		1.0000	594.36	594.36

Partida	11.007	Transicion de fo fundido campana-bridada DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	285.85	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271070052	Transicion de fo. fundido campana-bridada DN 200mm			und		1.0000	285.85	285.85
Partida	11.008	Union flexible metalica s/especificacion DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	377.65	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271100042	Union flexible dresser smith blair o similar DN 200mm			und		1.0000	377.65	377.65
Partida	11.009	Filtro en "Y" de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. (prot. sistema de agua potable)						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	2,037.23	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0230990105	Filtro de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. (prot. sistema de agua potable)			und		1.0000	2,037.23	2,037.23
Partida	11.010	Canastilla de bronce tipo bridada DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	351.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0268470001	Canastilla de bronce bridada DN 200mm			und		1.0000	351.50	351.50
Partida	11.011	Empaquetadura de jebe enlonada DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	8.50	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239040059	Empaquetadura jebe enlonada de 200mm			und		1.0000	8.50	8.50
Partida	11.012	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	2.13	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0202510101	Perno incluye tuerca p/brida DN 200mm			und		1.0000	2.13	2.13
Partida	11.013	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	1,015.80	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0278500006	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vastago acero DN 200mm			und		1.0000	1,015.80	1,015.80
Partida	11.014	Medidor electromagnetico PN 16 tubular bridado DN 200mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : und	8,242.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Materiales							
0230550059	Medidor caudal DN 200mm PN 16 electromagnetico BB	und		1.0000	8,242.00	8,242.00	
Partida	11.015	Montaje de equipos, tableros e instalaciones hidraulicas de reservorio elevado					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			11,542.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000035	Tecnico inc. leyes sociales	hh		160.0000	15.50	2,480.00	
0147000037	Operador de maquinaria-equipos	hh		40.0000	12.42	496.80	
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		8.0000	18.62	148.96	
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		80.0000	11.07	885.60	
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		80.0000	10.01	800.80	
0147010110	Capataz inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		8.0000	19.63	157.04	
0147010112	Oficial inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		80.0000	11.68	934.40	
0147010113	Peon inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		80.0000	10.55	844.00	
Materiales							
0229550094	Soldadura cellocord AP	kg		17.0000	8.23	139.91	
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		3.0000	135.00	405.00	
0254170008	Pintura esmalte sintético, envase por galón	und		3.0000	30.00	90.00	
Equipos							
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	6,747.60	134.95	
0348070020	Equipo de corte y soldeo (oxi-ace)	hm		40.0000	3.93	157.20	
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he		160.0000	1.25	200.00	
0348970005	Tecla t/tripode inc. cadena para 5 ton	hm		160.0000	2.60	416.00	
0349070050	Motosoldadora de 250 amp.	hm		80.0000	24.55	1,964.00	
0349120012	Camioneta pick up 4x2 simple 1 ton 90 HP	hm		40.0000	32.19	1,287.60	
Partida	12.001	Turbidimetro nefelometrico, inc. juego de patrones de calibracion y cuatro cubetas para muestra					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			4,726.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Equipos							
0348890003	Turbidimetro nefelometrico, inc. juego de patrones de calibracion y cuatro cubetas para muestra	und		1.0000	4,726.00	4,726.00	
Partida	12.002	Solucion buffer de pH=7 (frasco 500ml)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			44.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0229010105	Solucion buffer de pH=7 (frasco 500ml)	und		1.0000	44.20	44.20	
Partida	12.003	Solucion buffer de pH=4 (frasco 500ml)					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			44.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Materiales							
0229010106	Solucion buffer de pH=4 (frasco 500ml)	und		1.0000	44.20	44.20	
Partida	12.004	Equipo medidor de pH con sus respectivos electrodos de mesa					
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			1,836.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Equipos							
0348890004	Equipo medidor de pH con sus respectivos electrodos de mesa	und		1.0000	1,836.00	1,836.00	

Partida	12.005	Soporte con asa de porcelana y prensa de buretas para titulacion						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		45.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0229740005	Soporte con asa de porcelana y prensa de buretas para titulacion	und		1.0000		45.00	45.00	
Partida	12.006	Recipiente de polipropileno de 10 litros con tapa y llave para almacenar agua destilada						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		562.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0229740001	Recipiente de polipropileno de 10 litros con tapa y llave para almacenar agua destilada	und		1.0000		562.00	562.00	
Partida	12.007	Destilador de agua pequeño						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		7,140.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos							
0348890005	Destilador de agua pequeño	und		1.0000		7,140.00	7,140.00	
Partida	12.008	Recolectores de muestra de polietileno con un brazo de 3.70 metros de largo						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		152.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0229740003	Recolectores de muestra de polietileno con brazo de 3.70m	und		1.0000		152.00	152.00	
Partida	12.009	Bulbos esfericos de 3 onzas para llenar pipetas						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		123.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0229740002	Bulbos esfericos de 3 onzas para llenar pipetas	und		1.0000		123.00	123.00	
Partida	12.010	Balanza granataria de hasta 2000 gramos con 2 decimales de precision						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		17,850.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos							
0348890006	Balanza granataria de hasta 2000 gramos con 2 decimales de precision	und		1.0000		17,850.00	17,850.00	
Partida	12.011	Balanza analitica de 200gr. resolucio de 0.1 mg						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		6,738.80		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos							
0348890007	Balanza analitica de 200 gr. resolucio de 0.1 mg	und		1.0000		6,738.80	6,738.80	
Partida	12.012	Mechero Bunsen						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		540.60		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

0229740006		Materiales						
	Mechero Bunsen		und	1.0000	540.60	540.60		
Partida	12.013	Incubadora						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	2,091.00		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890008	Incubadora		und		1.0000	2,091.00	2,091.00	
Partida	12.014	Equipo para analisis bacteriologico por el metodo de filtro de membrana						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	7,442.60		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890009	Equipo para analisis bacteriologico por el metodo de filtro de membrana		und		1.0000	7,442.60	7,442.60	
Partida	12.015	Equipo digital para medir cloro residual						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	1,305.60		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890010	Equipo digital para medir cloro residual		und		1.0000	1,305.60	1,305.60	
Partida	12.016	Agitador multiple (6 paletas) p/prueba de jarras, veloc. max. 100rpm t/analog. 300rpm modelo digital, i/ base ilum+jarra						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	14,565.00		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890011	Agitador multiple (6 paletas) para prueba jarras veloc. max. 100rpm und t/analog. 300rpm modelo digital, i/base ilum+jarra				1.0000	14,565.00	14,565.00	
Partida	12.017	Baño maria						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	4,522.00		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890012	Baño maria		und		1.0000	4,522.00	4,522.00	
Partida	12.018	Autoclave electrica						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	4,569.60		
Código	Descripción Recurso	Equipos	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0348890013	Autoclave electrica		und		1.0000	4,569.60	4,569.60	
Partida	12.019	Kit comparador de color						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und	367.20		
Código	Descripción Recurso	Materiales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0229740004	Kit comparador de color		und		1.0000	367.20	367.20	

Partida	12.020	Medidor de conductividad de mesa							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			1,258.00	
Código	Descripción Recurso	Equipos			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0348890014	Medidor de conductividad de mesa				und		1.0000	1,258.00	1,258.00
Partida	12.021	Esterilizadora de calor seco							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			4,556.00	
Código	Descripción Recurso	Equipos			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0348890015	Esterilizadora de calor seco				und		1.0000	4,556.00	4,556.00
Partida	12.022	Descartadores de pipetas							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			23.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740007	Descartadores de pipetas				und		1.0000	23.00	23.00
Partida	12.023	Frascos lavadores de 50 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			48.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740008	Frasco lavadores de 50 mililitros				und		1.0000	48.00	48.00
Partida	12.024	Buretas de 50 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			22.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740009	Buretas de 50 mililitros				und		1.0000	22.00	22.00
Partida	12.025	Erlenmeyer de vidrio de 125 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			8.00	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740010	Erlenmeyer de vidrio de 125 mililitros				und		1.0000	8.00	8.00
Partida	12.026	Erlenmeyer de vidrio de 250 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			14.62	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740011	Erlenmeyer de vidrio de 250 mililitros					und			1.0000
Partida	12.027	Beakers de vidrio de 50 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und			12.92	
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740012	Beakers de vidrio de 50 mililitros				und		1.0000	12.92	12.92

Partida	12.028	Beakers de vidrio de 125 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			12.00
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740013	Beakers de vidrio de 125 mililitros				und		1.0000	12.00	12.00
Partida	12.029	Beakers de vidrio de 250 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			21.76
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740014	Beakers de vidrio de 250 mililitros				und		1.0000	21.76	21.76
Partida	12.030	Beakers de plastico de 4 litros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			230.00
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740015	Beakers de plastico de 4 litros				und		1.0000	230.00	230.00
Partida	12.031	Pipetas volumetricas de 100 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			52.00
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740020	Pipetas volumetricas de 100 mililitros				und		1.0000	52.00	52.00
Partida	12.032	Pipetas volumetricas de 50 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			23.97
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740019	Pipetas volumetricas de 50 mililitros				und		1.0000	23.97	23.97
Partida	12.033	Pipetas volumetricas de 25 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			18.36
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740018	Pipetas volumetricas de 25 mililitros				und		1.0000	18.36	18.36
Partida	12.034	Pipetas volumetricas de 10 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			13.60
Código	Descripción Recurso	Materiales			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0229740017	Pipetas volumetricas de 10 mililitros				und		1.0000	13.60	13.60
Partida	12.035	Pipetas volumetricas de 5 mililitros							
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por :	und			10.20
Código	Descripción Recurso				Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

Materiales						
0229740016	Pipetas volumetricas de 5 mililitros	und		1.0000	10.20	10.20
Partida	12.036	Pipetas de Mohr de 10 mililitros				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		18.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740023	Pipetas de Mohr de 10 mililitros	und		1.0000	18.00	18.00
Partida	12.037	Pipetas de Mohr de 5 mililitros				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		12.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740022	Pipetas de Mohr de 5 mililitros	und		1.0000	12.00	12.00
Partida	12.038	Pipetas de Mohr de 2 mililitros				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740021	Pipetas de Mohr de 2 mililitros	und		1.0000	8.00	8.00
Partida	12.039	Frascos volumetricos de 1000 mililitros				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		32.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740025	Frascos volumetricos de 1000 mililitros	und		1.0000	32.00	32.00
Partida	12.040	Frascos volumetricos de 500 mililitros				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		12.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740024	Frascos volumetricos de 500 mililitros	und		1.0000	12.00	12.00
Partida	12.041	Conos Imhoff con sus soportes				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		572.90
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740026	Conos Imhoff con sus soportes	und		1.0000	572.90	572.90
Partida	12.042	Mesa de madera y acabado con pintura esmalte de 02 manos segun diseño				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		261.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740027	Mesa de madera y acabado con pintura esmalte 02 manos segun diseño	und		1.0000	261.80	261.80

Partida	12.043	Vitrina de madera con puertas corredizas en aluminio y vidrio doble, segun diseño				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		855.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0229740028	Vitrina de madera con puertas corredizas en aluminio y vidrio doble, und segun diseño			1.0000	855.40	855.40
Partida	12.044	Puerta para repostero ubicadas debao de mesa existente en laboratorio				
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		378.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0243180002	Puertas para repostero ubicado debajo de mesa existente en laboratorio	und		1.0000	378.00	378.00
Partida	13.001	Desmontaje y retiro de instalaciones hidraulicas de 6" de reservorio existente				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		5,663.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000035	Tecnico inc. leyes sociales	hh		88.0000	15.50	1,364.00
0147000037	Operador de maquinaria-equipos	hh		26.0000	12.42	322.92
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		3.8000	18.62	70.76
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		48.0000	12.42	596.16
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		88.0000	11.07	974.16
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		88.0000	10.01	880.88
	Materiales					
0229550094	Soldadura cellocord AP	kg		6.8000	8.23	55.96
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		1.0000	135.00	135.00
0254170008	Pintura esmalte sintético, envase por galón	und		1.0000	30.00	30.00
	Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	4,208.88	84.18
0348070020	Equipo de corte y soldeo (oxi-ace)	hm		20.0000	3.93	78.60
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he		88.0000	1.25	110.00
0348970005	Tecla t/tripode inc. cadena para 5 ton	hm		32.0000	2.60	83.20
0349070050	Motosoldadora de 250 amp.	hm		20.0000	24.55	491.00
0349120012	Camioneta pick up 4x2 simple 1 ton 90 HP	hm		12.0000	32.19	386.28
Partida	13.002	Tuberia de acero SCH-40 p/equipamiento DN 250 inc. 1% de desperdicio				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		568.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0202940065	Tubo de acero SCH-40 DN 250mm	m		1.0100	535.30	540.65
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)	kg		60.8020	0.25	15.20
0239140013	Arenado, labor pintado para tubo de fierro DN 250mm	m		1.0100	6.28	6.34
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		0.0440	135.00	5.94
Partida	13.003	Brida de acero para soldar y empernar DN 250mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		173.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0256010061	Brida de acero C-207 AWWA ó ISO sold-emp. DN 250mm	und		1.0000	173.70	173.70

Partida	13.004	Brida de acero para soldar-rompe agua DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		102.28		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0256010059	Brida de acero para soldar-anclajes DN 250mm			und		1.0000	102.28	102.28
Partida	13.005	Codo de fierro fundido t/bridado de 90° DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		642.23		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271030074	Codo fo. fdo. de 90° BB DN 250mm			und		1.0000	642.23	642.23
Partida	13.006	Codo de fierro fundido t/bridado de 45° DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		615.40		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271030076	Codo fo. fdo. de 45° BB DN 250mm			und		1.0000	615.40	615.40
Partida	13.007	Reduccion de fierro fundido t/bridado DN 250mm a 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		323.30		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271990022	Reduccion fo. fdo. BB DN 250mm a 150mm			und		1.0000	323.30	323.30
Partida	13.008	Tee de fierro fundido t/bridado (BB) DN 250mmx250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		804.10		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0271040090	Tee fo. fdo. BB DN 250mmx250mm			und		1.0000	804.10	804.10
Partida	13.009	Canastilla de bronce tipo bridada DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		462.00		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0268470002	Canastilla de bronce bridada DN 250mm			und		1.0000	462.00	462.00
Partida	13.010	Empaquetadura de jebe enlonada DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		7.00		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239040063	Empaquetadura jebe enlonada de 150mm			und		1.0000	7.00	7.00
Partida	13.011	Empaquetadura de jebe enlonada DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		9.40		
Código	Descripción Recurso	Materiales		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0239040058	Empaquetadura jebe enlonada de 250mm			und		1.0000	9.40	9.40

Partida	13.012	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 150mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		1.95	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0202510105	Perno incluye tuerca p/brida DN 150mm			und		1.0000	1.95	1.95
Partida	13.013	Perno de acero incluye tuerca para unir bridas DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		3.35	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0202510100	Perno incluye tuerca p/brida DN 250mm			und		1.0000	3.35	3.35
Partida	13.014	Union flexible metalica s/especificacion DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		432.25	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0271100041	Union flexible dresser smith blair o similar DN 250mm			und		1.0000	432.25	432.25
Partida	13.015	Acople metalico de amplio rango para tuberia DN 250mm R=278/289						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		304.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0202130016	Acople maxifit para tuberia DN 250mm R=272/289			und		1.0000	304.00	304.00
Partida	13.016	Tuberia de fo. galvanizado C-40 DN 25mm inc. elemento union + 1% desperdicio						
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : m		13.85	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0230990056	Cinta selladora teflón			und		0.0100	1.23	0.01
0232000054	Flete-transporte de tubería metálica (Acero, Fo. Fdo. ó similar)			kg		2.5500	0.25	0.64
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon			und		0.0060	135.00	0.81
0265050050	Union roscada de fo. galv. DN 25mm			und		0.1590	2.12	0.34
0265170101	Tubo de fierro galv. pesado cedula 40 de DN 25mm			m		1.0200	11.81	12.05
Partida	13.017	Codo de fierro galvanizado union roscada DN 25mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		3.72	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0265020110	Codo fo. galvanizado union roscada DN 25mm			und		1.0000	3.72	3.72
Partida	13.018	Union universal de fierro galvanizado DN 25mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.		Costo unitario directo por : und		7.20	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales							
0265050053	Union universal fo. galv. DN 25mm			und		1.0000	7.20	7.20

Partida	13.019	Valvula compuerta de bronce t/esferica roscada DN 25mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		25.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0277000023	Valvula compuerta de bronce t/esferica roscada DN 25mm	und		1.0000	25.00	25.00		
Partida	13.020	Valvula compuerta BB H°D° cierre elast. vastago acero inoxidable DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		2,411.80		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0278500005	Valvula compuerta H°D° BB junta elast. vastago acero DN 250mm	und		1.0000	2,411.80	2,411.80		
Partida	13.021	Valvula de altitud control piloto bridada DN 250mm						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		19,355.00		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0230090013	Valvula de altitud BB DN 250mm control piloto	und		1.0000	19,355.00	19,355.00		
Partida	13.022	Filtro en "Y" de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. (prot. sistema de agua potable)						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		2,037.23		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0230990105	Filtro de acero inox. extremos BB PN 16 DN 200mm segun especific. und (prot. sistema de agua potable)	und		1.0000	2,037.23	2,037.23		
Partida	13.023	Montaje de instalaciones hidraulicas de Reservoirio Existente RP-2						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		11,542.26		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147000035	Tecnico inc. leyes sociales	hh		160.0000	15.50	2,480.00		
0147000037	Operador de maquinaria-equipos	hh		40.0000	12.42	496.80		
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		8.0000	18.62	148.96		
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		80.0000	11.07	885.60		
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		80.0000	10.01	800.80		
0147010110	Capataz inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		8.0000	19.63	157.04		
0147010112	Oficial inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		80.0000	11.68	934.40		
0147010113	Peon inc. leyes sociales + bon. altura 15.01 - 20m	hh		80.0000	10.55	844.00		
	Materiales							
0229550094	Soldadura cellocord AP	kg		17.0000	8.23	139.91		
0254060023	Pintura anticorrosiva-epoxica naval, envase por galon	und		3.0000	135.00	405.00		
0254170008	Pintura esmalte sintético, envase por galón	und		3.0000	30.00	90.00		
	Equipos							
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	6,747.60	134.95		
0348070020	Equipo de corte y soldeo (oxi-ace)	hm		40.0000	3.93	157.20		
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he		160.0000	1.25	200.00		
0348970005	Tecla t/tripode inc. cadena para 5 ton	hm		160.0000	2.60	416.00		
0349070050	Motosoldadora de 250 amp.	hm		80.0000	24.55	1,964.00		
0349120012	Camioneta pick up 4x2 simple 1 ton 90 HP	hm		40.0000	32.19	1,287.60		
Partida	13.024	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 200mm - 250mm (cemento P-II)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		78.91		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		0.1000	0.0500	18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.5000	12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.5000	11.07
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.5000	10.01

Equipos						
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	17.69	0.35

Subpartidas						
909902080126	Concreto f'c 140 kg/cm2 C:A:P c/mezclad. (cemento P-II)	m3		0.1980	237.28	46.98
909903040320	Encofrado (inc. habilitacion de madera) para anclajes y/o dados de accesorios-lineas	m2		0.5500	25.26	13.89

Partida	13.025	Picado y resane con epoxico para pase tuberia DN 250mm en muro de espesor 0.25m				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : glb		203.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		0.1000	0.4000	18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		1.0000	4.0000	12.42
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		2.0000	8.0000	10.01

Equipos						
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	137.21	2.74

Subpartidas						
909902070102	Tarrajeo con impermeabilizante de muros (inc. vertedero)	m2		1.0000	25.85	25.85
909902080107	Concreto f'c 210 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-I)	m3		0.1000	335.05	33.51
909902080201	Aditivo Poliepo "O" Universal pega concreto nuevo-viejo	und		0.2500	17.99	4.50

Partida	13.026	Codo PVC-U union flexible de 90°x250mm				
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und		397.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0272060045	Codo PVC UF 90° DN 250mm	und		1.0000	397.00	397.00

Partida	13.027	Tuberia de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 5 DN 250mm inc. anillo + 2% desperdicios				
Rendimiento	m/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : m		37.94

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0201800003	Lubricante para tuberia de union flexible (galon)	und		0.0020	46.19	0.09
0232000057	Flete-transporte de tubería liviano no metálica (PVC, HDPE, GRP ó similar)	kg		7.0200	0.12	0.84
0272000111	Tubo PVC UF PN 5 DN 250mm	und		1.0200	33.77	34.45
0272740002	Anillo de jebe p/tuber. PVC UF DN 250mm	und		0.1700	15.06	2.56

5.4 ANALISIS DE SUB PARTIDAS

Con el objetivo de brindar alcances sobre la concepción del Análisis de Sub Partidas del Presupuesto, se presenta el Análisis de Sub Partidas del Equipamiento.

Partida **(909902070102-0601001-01) Tarrajeo con impermeabilizante de muros (inc. vertedero)**
 Rendimiento **m2/DIA** MO.25.20 EQ.25.20 Costo unitario directo por : m2 **25.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		0.1000	0.0317	18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		2.0000	0.6349	12.42
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.3175	10.01
Materiales						
0204000000	Arena fina	m3		0.0240	25.21	0.61
0221000001	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		0.6050	18.07	10.93
0229010100	Chema 1 en polvo, bolsa por kg (impermeabilizante para concreto)	und		0.3030	7.06	2.14
0239050100	Agua inc. transporte a pie de obra (camión cisterna y motobomba)	m3		0.0090	9.00	0.08
Equipos						
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	11.66	0.23
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he		0.5000	0.1587	1.25

Partida **(909902080107-0601001-01) Concreto f'c 210 kg/cm2 para muros reforzados (cemento P-I)**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.12.00 EQ.12.00 Costo unitario directo por : m3 **335.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		0.1000	0.0667	18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.6667	12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.6667	11.07
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		9.0000	6.0000	10.01
Equipos						
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	76.96	1.54
0348090011	Andamio de metal y/o madera (alquiler)	he		1.0000	0.6667	1.25
0349070003	Vibrador de concreto 4 HP 18PL (1.50")	hm		1.0000	0.6667	6.20

Subpartidas
 909902080108 Concreto f'c 210 kg/cm2 C:A:P c/mezclad. (cemento P-I) m3 1.0000 251.59 251.59

Partida **(909902080108-0601001-01) Concreto f'c 210 kg/cm2 C:A:P c/mezclad. (cemento P-I)**
 Rendimiento **m3/DIA** MO.25.00 EQ.25.00 Costo unitario directo por : m3 **251.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000037	Operador de maquinaria-equipo	hh		1.0000	0.3200	12.42
0147010001	Capataz inc. leyes sociales	hh		0.1000	0.0320	18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.3200	12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales	hh		1.0000	0.3200	11.07
0147010004	Peon inc. leyes sociales	hh		3.0000	0.9600	10.01
Materiales						
0205000039	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	42.02	35.72
0205010004	Arena gruesa	m3		0.4900	29.41	14.41
0221000001	Cemento portland tipo I (42.5 kg)	bls		8.7200	18.07	157.57
0229010102	Sika: plastiment HE98 balde de 20 kg	und		0.1300	92.85	12.07
0239050100	Agua inc. transporte a pie de obra (camión cisterna y motobomba)	m3		0.2100	9.00	1.89
Equipos						
0337010101	Herramientas complementarias	%MO		2.0000	21.69	0.43
0348010086	Mezcladora de concreto t/tambor 23 HP 11-12 p3	hm		1.0000	0.3200	24.42

Partida	(909902080126-0601001-01) Concreto f'c 140 kg/cm2 C:A:P c/mezclad. (cemento P-II)					
Rendimiento	m3/DIA	MO.24.00	EQ.24.00	Costo unitario directo por :	m3	237.28
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147000037	Operador de maquinaria-equipos		hh		1.0000	0.3333 12.42
0147010001	Capataz inc. leyes sociales		hh		0.1000	0.0333 18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.3333 12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.3333 11.07
0147010004	Peon inc. leyes sociales		hh		3.0000	1.0000 10.01
	Materiales					
0205000039	Piedra partida-grava de 1/2" - 3/4"		m3		0.8800	42.02 36.98
0205010004	Arena gruesa		m3		0.5100	29.41 15.00
0221000094	Cemento portland tipo II sector público; en bolsa		und		7.0800	21.50 152.22
0239050100	Agua inc. transporte a pie de obra (camión cisterna y motobomba)		m3		0.2100	9.00 1.89
	Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias		%MO		2.0000	22.60 0.45
0348010086	Mezcladora de concreto t/tambor 23 HP 11-12 p3		hm		1.0000	0.3333 24.42
Partida	(909902080201-0601001-01) Aditivo Poliepo "O" Universal pega concreto nuevo-viejo					
Rendimiento	und/DIA	MO.24.00	EQ.24.00	Costo unitario directo por :	und	17.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	Capataz inc. leyes sociales		hh		0.1000	0.0333 18.62
0147010003	Oficial inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.3333 11.07
	Materiales					
0229010103	Chema: poliepo "O" universal x galon ("A" 3/4 + "B" 1/4, epox. pega concreto)				und	0.1430 95.00
	Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias		%MO		2.0000	4.31 0.09
Partida	(909903040320-0601001-01) Encofrado (inc. habilitacion de madera) para anclajes y/o dados de accesorios-lineas					
Rendimiento	m2/DIA	MO.14.00	EQ.14.00	Costo unitario directo por :	m2	25.26
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	Capataz inc. leyes sociales		hh		0.1000	0.0571 18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.5714 12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.5714 11.07
	Materiales					
0202010022	Clavos con cabeza para madera (promedio)		kg		0.1500	3.12 0.47
0243920002	Madera para encofrado y carpintería		p2		2.6600	2.68 7.13
	Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias		%MO		2.0000	14.49 0.29
	Subpartidas					
909903050101	Desencontrados de base, cimientos, zapatas, vigas, pisos, sobrecim., gradas y anclajes				m2	1.0000 2.88
Partida	(909903050101-0601001-01) Desencontrados de base, cimientos, zapatas, vigas, pisos, sobrecim., gradas y anclajes					
Rendimiento	m2/DIA	MO.72.00	EQ.72.00	Costo unitario directo por :	m2	2.88
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010001	Capataz inc. leyes sociales		hh		0.1000	0.0111 18.62
0147010002	Operario inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.1111 12.42
0147010003	Oficial inc. leyes sociales		hh		1.0000	0.1111 11.07
	Equipos					
0337010101	Herramientas complementarias		%MO		2.0000	2.82 0.06

5.5 FORMULAS POLINÓMICAS

a) Obras Civiles

$$K = 0.367*(Jr / Jo) + 0.086*(MMr / MMo) + 0.129*(DAPr / DAPo) + 0.191*(CMr / CMo) + 0.102*(TATr / TATo) + 0.125*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.367	100.000	J	47	MANO DE OBRA
2	0.086	68.605	MM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
	31.395	49			MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.129	30.233		04	AGREGADO FINO
		59.690	DAP	29	DOLAR
		10.078		56	PLANCHA DE ACERO LAC
4	0.191	82.723	CM	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		17.277		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
5	0.102	27.451		02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO
		55.882	TAT	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO
		16.667		72	TUBERIA DE PVC
6	0.125	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

b) Equipamiento

$$K = 0.065*(Jr / Jo) + 0.230*(MMr / MMo) + 0.082*(TCr / TCo) + 0.200*(TPr / TPo) + 0.331*(DAr / DAo) + 0.092*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.065	100.000	J	47	MANO DE OBRA
2	0.230	87.391	MM	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		12.609		49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.082	7.317		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		92.683	TC	71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO
4	0.200	27.500		56	PLANCHA DE ACERO LAC
		72.500	TP	65	TUBERIA DE ACERO NEGRO
5	0.331	3.625		12	ARTEFACTO DE ALUMBRADO INTERIOR
		96.375	DA	29	DOLAR
6	0.092	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

c) Líneas de Agua Potable

$$K = 0.243*(Jr / Jo) + 0.125*(MMr / MMo) + 0.403*(TTMr / TTMo) + 0.074*(CAr / CAo) + 0.082*(DTPr / DTPo) + 0.073*(Ir / Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.243	100.000	J	47	MANO DE OBRA
2	0.125	22.400		48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		77.600	MM	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
3	0.403	1.985		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y CARPINTERIA
		9.181		71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO
		88.834	TTM	72	TUBERIA DE PVC
4	0.074	50.000		04	AGREGADO FINO
		50.000	CA	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.082	73.171	DTP	29	DOLAR
		10.976		56	PLANCHA DE ACERO LAC
		15.854		65	TUBERIA DE ACERO NEGRO
6	0.073	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

5.6 CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	(360 Días CALENDARIO)											MONTOS PARCIALES	
			30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330		
I	OBRAS CIVILES - ESTRUCTURAS:														
1.01	Obras provisionales: Campamento, Movilización	Total	43443.63											18,618.70	62,062.33
1.02	Mejoramiento de Planta de Tratamiento de Agua Potable Existente	Total							87,810.78	87,810.78	90,471.71				266,093.27
1.03	Construcción de Planta de Tratamiento de Agua Potable Proyectado	1 und	147,372.87	147,372.87	147,372.87	147,372.87	147,372.87								736,864.35
1.04	Construcción de Casa Química para Planta de Tratamiento de Agua Potable	1 und						30,072.63	30,072.63	15,036.32					75,181.58
1.05	Instalaciones Eléctricas de Planta de Tratamiento de Agua Potable	1 und						13,327.85	39,983.55	13,327.85					66,639.25
1.06	Cerco Perimétrico Complementario de Planta de Tratamiento Agua Potable	1 und		33,438.11											33,438.11
1.07	Construcción de Cámara de Contacto de cloro	1 und					30,505.90	30,505.89							61,011.79
1.08	Construcción de Cisterna y Estación de Bombeo EB-01	1 und	21,168.71	35,281.18	35,281.18	35,281.18	14,112.47								141,124.72
1.09	Construcción de Reservoirio Elevado de 500 m3 RP-1	1 und		66,438.58	132,877.16	132,877.16	132,877.16	132,877.16	66,438.59						664,385.81
II	EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS:														
1.11	Equipamiento e Instalaciones Hidráulicas de Cisterna y Estación Bombeo EB-01	1 und					32,948.01	98,844.02	32,948.01						164,740.04
1.12	Instalaciones Hidráulicas del Reservoirio Elevado de 500 m3 RP-1	1 und							15,374.05	46,122.14	15,374.05				76,870.24
1.13	Equipamiento del Laboratorio	1 und											87,441.06		87,441.06
1.14	Reacondicionamiento de Instalaciones Hidráulicas de Reservoirio R-2 Existente	1 und									77,092.35				77,092.35
III	LINEAS Y REDES DE AGUA POTABLE														
1.15	Redes Exteriores de Agua Potable para Planta de Tratamiento de Agua Potable Incl. Empalme de Ingreso a Planta	387.50 m							48,176.39						48,176.39
1.16	Línea de Conducción de Agua Potable de Captación a Planta de Tratamiento Incl. Cámara de Carga	5563 m		804,394.50	804,394.50	804,394.50	268,131.51								2,681,315.01
1.17	By Pass Provisional de Captación	25 m	9,375.04												9,375.04
1.18	By Pass Provisional en Línea de Conducción Existente para construir Cámara Rompe Presión	18 m		5,176.80											5,176.80
1.19	Línea de Conducción de Agua Potable de Planta Tratamiento a Reservoirios Existentes	1151 m											199,776.25		199,776.25
1.20	Redes Matrices de Agua Potable	11288 m		278,639.74	417,959.62	417,959.62	278,639.74								1,393,198.72
1.21	Redes Secundarias de Agua Potable	21734 m					106,858.56	213,717.11	213,717.11	213,717.11	213,717.11	106,858.56			1,068,585.55
1.22	Conexiones Domiciliarias de Agua Pot. Incl. Micromedidores	775 und									85,720.47	257,161.42	85,720.48		428,602.37
1.23	Rehabilitación de Caja e Instalación de Micromedidores en Red Existente	2204 und									350,943.93	361,578.59	350,943.93		1,063,466.45
	COSTO DIRECTO OBRAS GENERALES		221,360.25	1,370,741.78	1,537,885.33	1,537,885.33	1,011,446.22	519,344.66	534,521.11	376,014.20	833,319.62	1,012,815.88	455,283.11		9,410,617.48
	GASTOS GENERALES Y UTILIDAD		33,204.04	205,611.27	230,682.80	230,682.80	151,716.93	77,901.70	80,178.17	56,402.13	124,997.94	151,922.38	68,292.47		1,411,592.62
	PARCIAL		254,564.29	1,576,353.05	1,768,568.13	1,768,568.13	1,163,163.15	597,246.36	614,699.28	432,416.33	958,317.56	1,164,738.26	523,575.58		10,822,210.10
	IMPUESTO A LAS VENTAS (IGV) 19%														2,056,219.92
	TOTAL PRESUPUESTO OBRAS GENERALES														12,878,430.02

5.7 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS

DIAS CALENDARIO	M O N T O E N N U E V O S S O L E S					
	A D E L A N T O S			VALORIZACION PARCIALES DEL PRESUPUESTO (3)	TOTAL DESEMBOLSOS	
	EFFECTIVO (1)	MATERIALES (2)	TOTAL (1 + 2)		PRESUPUESTO PARCIAL 1+2+3	IGV. (19%)
0	2,164,442.02	4,328,884.04	6,493,326.07	0	6,493,326.07	1,233,731.95
30	50,912.86	101,825.72	152,738.57	254,564.29	101,825.72	19,346.89
60	315,270.61	630,541.22	945,811.83	1,576,353.05	630,541.22	119,802.83
90	353,713.63	707,427.25	1,061,140.88	1,768,568.13	707,427.25	134,411.18
120	353,713.63	707,427.25	1,061,140.88	1,768,568.13	707,427.25	134,411.18
150	232,632.63	465,265.26	697,897.89	1,163,163.15	465,265.26	88,400.40
180	119,449.27	238,898.54	358,347.82	597,246.36	238,898.54	45,390.72
210	122,939.86	245,879.71	368,819.57	614,699.28	245,879.71	46,717.15
240	86,483.27	172,966.53	259,449.80	432,416.33	172,966.53	32,863.64
270	191,663.51	383,327.02	574,990.53	958,317.56	383,327.02	72,832.13
300	232,947.65	465,895.30	698,842.95	1,164,738.26	465,895.30	88,520.11
330	104,715.12	209,430.23	314,145.35	523,575.58	209,430.23	39,791.74
TOTALES				10,822,210.11	10,822,210.10	2,056,219.92
MONTO TOTAL DEL PRESUPUESTO Incl. TRIBUTOS						12,878,430.02

CAPITULO VI

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

6.1 CONCLUSIONES

- a. El presente documento ha tomado en consideración los criterios y análisis seguidos en la etapa de pre inversión a fin de validar los diseños definitivos realizados en la etapa de inversión.

- b. Con la ejecución del proyecto se beneficiarán al inicio a 28,973 habitantes del área de influencia del proyecto y 48,694 habitantes al final del mismo. Siendo estos beneficios, entre otros, los siguientes:
 - Disminución de la frecuencia de casos de enfermedades gastro-intestinales, parasitosis y dérmicas.
 - Mejora del ingreso económico familiar.
 - Mejora en las condiciones de vida de la población de la ciudad de Bagua Grande.

- c. Las cotas establecidas en las diversas estructuras que se indican en el presente documento, son definitivos. En tal sentido, durante la ejecución de las obras se deben respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

- d. El monto de inversión del sistema de agua potable asciende a S/. 12'878,430.02 incluido IGV., con precios vigentes al 31.08.2007.

- e. Desde el punto de vista ambiental, la ejecución del proyecto no generará impactos negativos en el medio ambiente, muy por el contrario, traerá beneficios positivos en el mismo, contribuyendo a mejorar la salud de la población, la calidad del aire, del agua y del suelo.

6.2 RECOMENDACIONES

- a. La empresa municipal debe tener un registro completo del comportamiento de la calidad del agua cruda para proceder a la determinación del grado de

tratamiento, operar y mantener eficiente la planta de tratamiento ampliado y mejorado. Los parámetros básicos son turbiedad, color, coliformes termotolerantes y otros que se estime conveniente por el personal calificado de la empresa de saneamiento a cargo de la planta.

- b. Se debe tener actualizado el padrón de usuarios con conexiones de agua potable y desagüe, además de su estado como en servicio, cortado, anulado, etc.
- c. En tiempos de avenida en la cual la calidad del agua cruda tiene turbiedades iguales o superiores a 1000 UTN, es conveniente que se realice un pretratamiento al agua cruda a través de sedimentadores y/o sistema de almacenamiento que remuevan la alta turbiedad y no afecten sensiblemente la operación de la planta de tratamiento. El sedimentador y/o sistema de almacenamiento debe ser considerado como una inversión a corto plazo, dado que esta no está considerado en esta inversión inicial.
- d. Se debe tener un plano de catastro actualizado del sistema de agua potable y alcantarillado.
- e. Se debe mantener las válvulas de aire en la línea de conducción para no afectar la capacidad de conducción.
- f. La Administración Técnica del Distrito de Riego Utcubamba, menciona que el caudal requerido y proyectado de 165 lps se encuentra disponible para un promedio de 08 meses del año mas no para épocas de estiaje que se da marcadamente en los meses de Junio a Septiembre; asimismo indica que las aguas de la quebrada Goncha-Morerilla es compartida con usuarios agrícolas, por tanto se debe realizar inversiones a corto plazo de nuevas fuentes de agua que cubra el déficit en las épocas de estiaje, dado que esta no está considerado en esta inversión inicial.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Hidráulica.
Sexta Edición 1975
Acevedo Netto J.M. y Acosta Alvarez, Guillermo
- Abastecimiento de Agua – Teoría & Diseño
Primera Edición 1978
AROCHA, Simón
- Canales Abiertos
Editorial McGrau-Hill 1959
CHOW VEN TE
- Acueductos – Teoría y Diseño
Freddy Corcho Romero
José Ignacio Duque Serna
- Tratamiento de Agua para Consumo Humano
OPS/CEPIS/PUB/04.109
- Reglamento Nacional de Edificaciones - Perú