

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**ESTUDIO DE PREINVERSION DE LA AMPLIACIÓN Y  
MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y  
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MEDIO  
MUNDO**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**CESAR AUGUSTO ESCAJADILLO AYQUIPA**

**LIMA – PERU**

**2013**

## INDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTA DE CUADROS .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
1.2.1. UNIDAD FORMULADORA .....	9
1.2.2. UNIDAD EJECUTORA.....	9
<b>1.3. PARTICIPACION DE LOS BENEFICIARIOS Y DE LAS AUTORIDADES LOCALES. ....</b>	<b>9</b>
<b>1.4. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 DIAGNOSTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO..</b>	<b>10</b>
2.1.1. Características Demográficas .....	10
2.1.2. Características socio económicas y culturales de la población .....	11
2.1.3. Sistema de Agua Potable.....	12
<b>2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS .....</b>	<b>19</b>
2.2.1 Población y zona afectada.....	19
<b>2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCION .....</b>	<b>24</b>
2.4.1 Sistema de Agua Potable.....	24
2.4.2 Sistema de Alcantarillado.....	25
<b>CAPITULO III: FORMULACION Y EVALUACION .....</b>	<b>27</b>
<b>3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA .....</b>	<b>27</b>
3.1.1 Demanda de Agua Potable .....	27
3.1.2 Demanda de Servicio de Alcantarillado.....	33
<b>3.2 ANALISIS DE LA OFERTA.....</b>	<b>34</b>
3.2.1 Agua Potable .....	34
3.2.2 Sistema de Alcantarillado.....	34

<b>3.3 BALANCE DE LA OFERTA – DEMANDA</b> .....	<b>35</b>
3.3.1. Sistema de Agua Potable.....	35
3.1.2. Sistema de Alcantarillado.....	36
<b>3.4 ANALISIS DE COSTOS</b> .....	<b>37</b>
3.4.1. Costos de la situación “Sin Proyecto”.....	37
3.4.2. Costos de la situación “Con Proyecto”.....	39
3.4.3. Costos Incrementales.....	43
<b>3.5 BENEFICIOS</b> .....	<b>46</b>
3.5.1. Beneficios Cualitativos.....	46
3.5.2. Beneficios Cuantitativos.....	46
<b>3.6 EVALUACION SOCIAL</b> .....	<b>50</b>
3.6.1. Sistema de Agua Potable.....	50
3.6.2. Sistema de Alcantarillado.....	51
<b>3.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD</b> .....	<b>53</b>
<b>3.8 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO</b> .....	<b>55</b>
<b>3.9 IMPACTO AMBIENTAL</b> .....	<b>59</b>
3.9.1 Aspecto Generales.....	59
3.9.2. Programa de Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales.....	61
3.9.3. Programa de Medidas de contingencia Ambiental.....	62
<b>3.10 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN</b> .....	<b>65</b>
<b>3.11 MATRIZ DEL MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA</b>	<b>66</b>
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>67</b>
<b>4.1 CONCLUSIONES</b> .....	<b>67</b>
<b>4.2 RECOMENDACIONES</b> .....	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>69</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>70</b>

## RESUMEN

### OBJETIVO DEL PROYECTO

Disminución de las incidencias de enfermedades dermatológicas y gastrointestinales en el Centro Poblado de Medio Mundo.

### OBJETIVO DE LA FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO

La cobertura y la capacidad existente con las actuales fuentes no es suficiente para abastecer a la población, además se tiene un sistema de alcantarillado de construcción incompleta y un sistema de agua potable compuesta por instalaciones permanentes y provisionales.

En lo que representa al balance oferta demanda del volumen de regulación, para toda el área de influencia, existe déficit con la fuente de captación y los reservorios existentes, sin embargo se ha proyectado una nueva fuente captación, la construcción de un reservorio de 500 m<sup>3</sup> y una ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua y alcantarillado.

Se ha realizado el análisis de los costos tanto a precios de mercado como a precios sociales analizando en los 2 escenarios una con proyecto la cual se basa en los costos de inversión, operación y mantenimiento y otro escenario sin proyecto el cual se basa en los costos de operación y mantenimiento para luego obtener los costos incrementales.

Se ha analizado los beneficios sociales que se generan con la realización del proyecto tanto para los sistemas de agua potable y alcantarillado las cuales se les describen en forma cuantitativa y cualitativa respectivamente. Para luego ser evaluados socialmente con las metodologías beneficio costo donde se obtiene los indicadores VANs Y TIRs y costo efectividad donde se obtiene un ratio ICE para los sistemas de agua y alcantarillado respectivamente. Para luego analizar la sensibilidad, sostenibilidad y el impacto ambiental del proyecto.

## LISTA DE CUADROS

CUADRO N° 2.1	Población y densidad de vivienda actual.....	11
CUADRO N°2.2	Distribución de Lotes de Vivienda y Otras Instituciones...	11
CUADRO N° 2.3	Descripción de Reservorios existentes.....	14
CUADRO N° 2.4	Descripción de Líneas de Aducción existente.....	15
CUADRO N° 2.5	Descripción de Red de Distribución de Agua existente...	16
CUADRO N° 2.6	Descripción de la Red de Alcantarillado.....	17
CUADRO N° 2.7	Árbol de Causas Efectos.....	21
CUADRO N° 2.8	Árbol de Medios y Fines.....	23
CUADRO N° 3.1	Datos Censales y Población Actual.....	27
CUADRO N° 3.2	Cálculo de la Tasa de Crecimiento.....	28
CUADRO N° 3.3	Cálculo de la Población Futura.....	28
CUADRO N° 3.4	Proyección de la Población del Centro Poblado Medio Mundo.....	29
CUADRO N° 3.5	Volumen de Regulación.....	30
CUADRO N° 3.6	Volumen de Reserva.....	31
CUADRO N° 3.7	Volumen de Almacenamiento de Agua.....	31
CUADRO N° 3.8	Proyección de la Demanda de Agua Potable.....	32
CUADRO N°3.9:	Proyección de la Demanda del Servicio de Alcantarillado.....	33
CUADRO N°3.10	Descripción de las Obras Existentes para Abastecimiento de Agua.....	34
CUADRO N°3.11	Descripción de Obras Existentes en el Sistema de Alcantarillado.....	35
CUADRO N°3.12	Balance de Oferta –Demanda de Agua Potable.....	36
CUADRO N° 3.13	Balance de Oferta –Demanda de Alcantarillado.....	37
CUADRO N° 3.14	Costos de Operación y Mantenimiento A Precios de Mercado .....	38
CUADRO N° 3.15	Costos de Operación y Mantenimiento A Precios de Sociales.....	38
CUADRO N° 3.16	Costos Inversión del Sistema de Agua Potable.....	39
CUADRO N° 3.17	Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales...	40
CUADRO N° 3.18	Costos de Inversión del Sistema Alcantarillado.....	40
CUADRO N° 3.19	Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales....	41

CUADRO N° 3.20	Costos de Inversión del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.....	41
CUADRO N° 3.21	Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales de Agua y Alcantarillado.....	42
CUADRO N° 3.22	Costos de Operación y Mantenimiento a Precios de Mercado y Sociales de Agua Potable en la Situación Con Proyecto.....	42
CUADRO N° 3.23	Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales de Agua Potable en la Situación Con Proyecto... ..	43
CUADRO N° 3.24	Costos Incrementales a Precios de Mercado.....	44
CUADRO N° 3.25	Costos Incrementales a Precios Sociales.....	45
CUADRO N°3.26	Cálculo del Valor Social del Tiempo Dedicado al Acarreo Por día, el Consumo por Familia mes y el Precio por m3	47
CUADRO N °3.27	Beneficios Totales Usuarios Nuevos y Antiguos.....	49
CUADRO N° 3.28	Evaluación Económica del Proyecto de Agua Potable.....	50
CUADRO N° 3.29	Evaluación Económica del Proyecto de Alcantarillado.....	52
CUADRON°3.30	Análisis de Sensibilidad en el Sistema de Agua Potable... ..	53
CUADRO N 3.31	Análisis de Sensibilidad al Sistema de Alcantarillado.....	54
CUADRON°3.32	Calculo de las Tarifa.....	57
CUADRON° 3.33	Análisis de Capacidad de Pago.....	58

## LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones
INE	Instituto Nacional Estadística
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
SUNASS	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
VANs	Valor Actual Neto Social
TIRs	Tasa Interna de Retorno Social
TSD	Tasa Social Descuento

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1.1	Acceso al Centro Poblado Medio Mundo.....	10
FIGURA N° 2.1	Ubicación De Zona De Captación Existente.....	12
FIGURA N° 2.2	Galería Filtrante De Abastecimiento Existente.....	13
FIGURA N° 2.3	Reservorio N°01 (150m³).....	14
FIGURA N° 2.4	Reservorio N°02 (30m³).....	14
FIGURA N° 2.5	Esquema de las Líneas de Conducción Existentes.....	15
FIGURA N° 2.6	Red de Distribución de Agua Potable. ....	16
FIGURA N° 2.7	Conexión Domiciliaria en Red Provisional.....	17
FIGURA N° 2.8	Ubicación Del Distrito Vegueta En El Mapa Perú.....	20
FIGURA N° 2.9	Ubicación Satelital del Centro Poblado de Medio Mundo..	20
FIGURA N° 3.1	Balance de Oferta –Demanda de Agua Potable.....	36
FIGURA N° 3.2	Balance de Oferta –Demanda de Alcantarillado.....	37
FIGURA N° 3.3	Curva de Demanda.....	48
FIGURA N° 3.4	Curva de Demanda y Beneficios Económicos Para Usuarios Antigo.....	48
FIGURA N° 3.5	Curva de Demanda y Beneficios Económicos Para Nuevos Usuarios.....	49

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia corresponde al " ESTUDIO DE PREINVERSION DE LA AMPLACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MEDIO MUNDO " que contempla el desarrollo de los puntos más importantes de un estudio de preinversión, tomando como referencia el marco teórico del SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública), con la finalidad de demostrar la viabilidad del proyecto propuesto. El informe ha sido desarrollado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería con el objeto de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil que otorga esta universidad.

Las deficiencias de los servicios de abastecimiento de agua y alcantarillado que existen en nuestro país y en especial en las zonas de la costa como el Centro Poblado Medio Mundo, ha motivado el presente trabajo, en ese sentido se ha considerado proponer y evaluar un proyecto con fines de mejorar el nivel de vida de sus pobladores. El informe se ha estructurado de la siguiente manera:

### **Capítulo I Aspectos Generales:**

Se menciona a los participantes y a los interesados para la realización del proyecto con lo cual también se describe el marco referencia de la situación actual del problema que existe en el poblado.

### **Capítulo II Identificación:**

Se describe situación actual de los componentes que conforman el sistema de Agua y Alcantarillado tanto en aspectos demográficos, socioculturales y técnicas

### **Capítulo II Formulación y Evaluación:**

Se identifica el servicio, luego se analiza a la parte demandante y con esto se proyecta la cantidad de demanda que se va requerir para un periodo. Esto nos permite evaluar la oferta actual y obtener el déficit que se va tener para el periodo. Para luego analizar los beneficios sociales y económicos para la población dentro del horizonte del proyecto

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES**

### **1.1. NOMBRE DEL PROYECTO**

“ESTUDIO DE PREINVERSION DE LA AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MEDIO MUNDO.”

### **1.2. UNIDAD FORMULADORA Y EJECUTORA DEL PROYECTO**

**1.2.1. UNIDAD FORMULADORA:** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA

**1.2.2. UNIDAD EJECUTORA:** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA.

### **1.3. PARTICIPACION DE LOS BENEFICIARIOS Y DE LAS AUTORIDADES LOCALES.**

Se tiene activa la participación de las Autoridades de Vegueta y de la Población del Centro Poblado de Medio Mundo de tal manera que están dispuestos a prestar servicio de mano de obra y estudios para la elaboración del Proyecto.

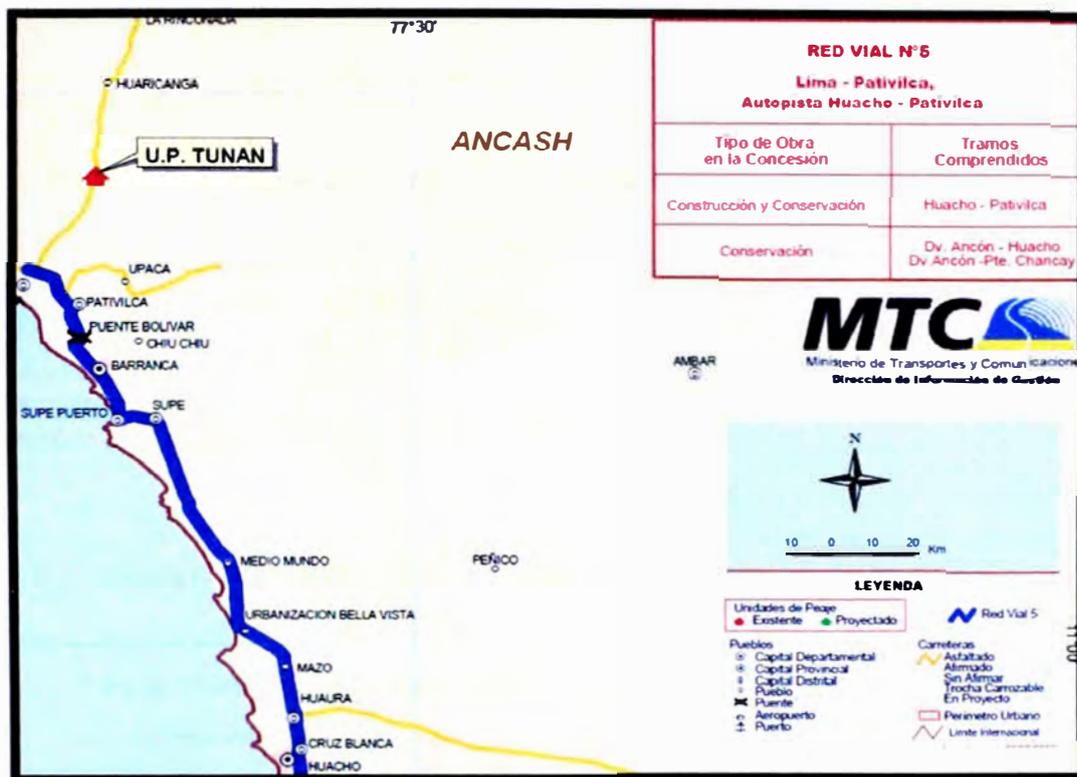
### **1.4. MARCO DE REFERENCIA**

El Centro Poblado se encuentra dividido en tres sectores claramente definidos:

- Primera Etapa conformada por las avenidas Andrés Yares, Ezequiel Gago y 02 de Mayo, la cual presenta construcciones antiguas presentes desde el inicio de su establecimiento.
- Segunda Etapa se encuentra entre las avenidas 02 de Mayo y Las Albuferas, este sector mantiene un poblado progresivo mas reciente.
- Zona de Expansión, formada por viviendas de materiales precarios, ubicados en la periferia del centro poblado.

Acceso:

Según se indica en la Figura N° 1.1, el acceso al centro poblado se realiza directamente, a través de la carretera Panamericana Norte a la altura del km. 172



**Figura N° 1.1** Acceso al centro poblado de Medio Mundo

**CAPÍTULO II: IDENTIFICACIÓN**

**2.1 DIAGNOSTICO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y ALCANTARILLADO**

**2.1.1. Características Demográficas**

En el Cuadro N°2.1, se muestra la distribución y características del Centro Poblado Medio Mundo en los 02 últimos censos realizados a nivel nacional. En la actualidad en el Centro Poblado de Medio Mundo consta de 520 lotes dando una población actual de 3,120 habitantes así mismo cuenta con 2 áreas recreativas, un local comunal, un servicio comunal, una iglesia y 4 centros comerciales ver Cuadro N° 2.2.

### Cuadro N°2.1 Población y densidad de vivienda actual

	Área Bruta (Hectárea)	Densidad (Hab/Lote)	N°. Familias	N°. Lotes	Población (Hab.)
2003	26.18	5.00	417	380	1,900
2007	26.18	5.50	417	425	2,624

**Fuente:** Elaboración Propia

### Cuadro N°2.2 Distribución de Lotes de Vivienda y Otras Instituciones

Localidad	N°Lotes	N°Hab.	Área Recreativa	Local Comunal	Iglesia	Centros Comerciales
Medio Mundo	520	3120	2	2	1	4

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 2.1.2. Características socio económicas y culturales de la población

Las actividades económicas locales se indican a continuación:

- Explotación de Junco y Totorá, la cual no está siendo manejada sosteniblemente.
- Pesca Artesanal, utilizando aparejos de pesca como atarrayas, chinchorros y mallas. La extracción en la laguna es principalmente de lisa y mojarrilla por parte de los pobladores locales
- Avicultura: Es una de las principales actividades desarrolladas
- Agricultura: La agricultura es otra actividad importante en el entorno entre los productos que más se cosechan, tenemos el algodón, maíz, tomate, frijoles, camote, espárragos, maracuyá, el marigold, etc. siendo comercializados todos los productos agrícolas en Huacho y en Lima.
- Pastoreo: Esta actividad se realiza por parte de pobladores de la zona donde llevan algunos animales como ovinos, caprinos y bovinos para que se alimenten de los pastos y junco.
- Comercio: Se desarrolla un comercio menos pujante, teniendo un mercado comunal externo, venta de comida, y varias tiendas pequeñas de venta de abarrotes que proporciona un escaso dinamismo económico para el pueblo.

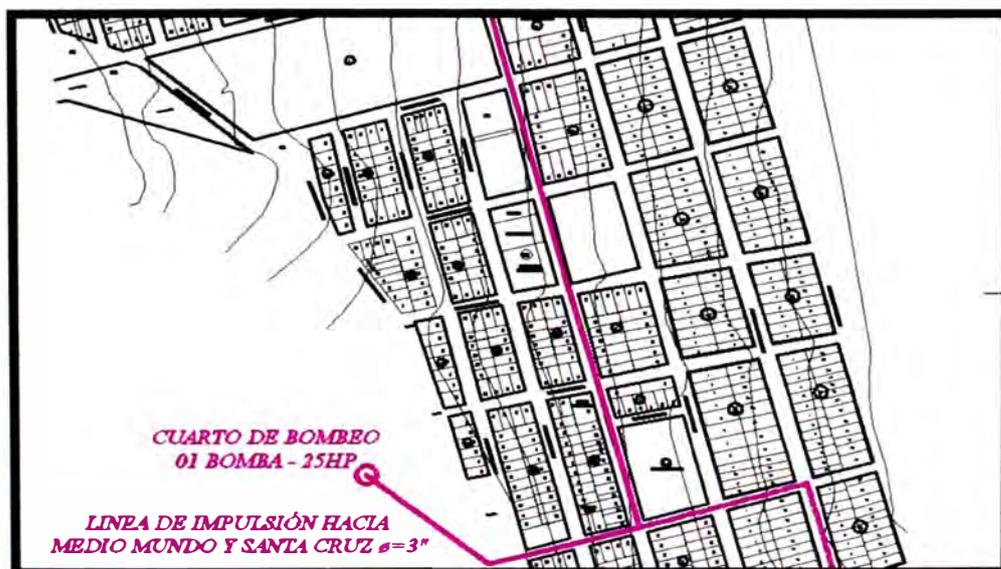
- Turismo y actividades potenciales: Por su belleza paisajística, flora y fauna, posee un alto potencial turístico, siendo visitada por una cantidad creciente de turistas nacionales y extranjeros, algunos de ellos los llamados "bird-watchers", quienes gozan de observar, estudiar y fotografiar la belleza del entorno visual integrado por el comportamiento de las diferentes variedades de aves, y por su ecosistema circundante. Habiendo sido declarada Zona de Reserva Turística Nacional mediante Resolución Suprema 237-83 ITI/TUR.

### 2.1.3. Sistema de Agua Potable

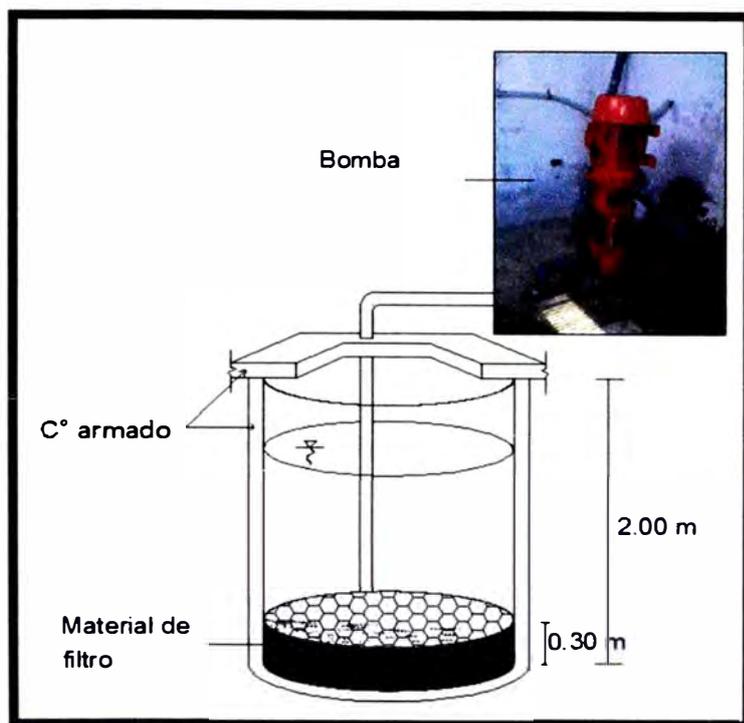
#### Situación Actual de los Servicios de Agua Potable

##### Captación y Estación de Bombeo

La fuente es de origen subterráneo su captación se realiza a través de un pozo de concreto de 2 m. de profundidad, con un material de filtro de 0.30 m. de espesor compuesto por grava, el espejo de agua llega hasta 1.60 m en donde se succiona el agua mediante la bomba de superficie. A continuación en la figura 2.1 se detalla la ubicación de la zona de captación y en la figura 2.2 y 2.3 se detalla el sistema de captación



**Figura N° 2.1** Ubicación de zona de captación existente



**Figura N° 2.2** Galería Filtrante de abastecimiento existente

Descripción de la Bomba:

Tipo: Es una bomba de superficie, tipo vertical.

Potencia: 25 Hp.

Fuente: 220 V.

Proveedor: Salmson(Argentina)

### **Línea de Impulsión**

Desde la caseta de bombeo se inicia la línea de impulsión de diámetro  $\varnothing 3''$  y material PVC, la cual alimenta los reservorios existentes. Esta tubería sube por media ladera desde el nivel aproximado de 20msnm hasta una caseta de bombeo provisional a una cota de 40msnm instalada en una cisterna antigua en desuso, desde aquí continua su recorrido en terreno llano, para presentar una bifurcación hacia el Centro Poblado de Santa Cruz. Está línea de impulsión recorre longitudinalmente el centro poblado para luego ascender hasta los reservorios ubicados en un cerro aledaño a una cota de 80msnm aproximadamente.

## Reservorios

Se cuenta con 02 reservorios, las cuales se detallan en el cuadro siguiente:

**Cuadro N°2.3 Descripción de Reservorios existentes**

Reservorio (N°)	Capacidad (m³)	Tiempo de llenado (Horas)	Área de Abastecimiento	Periodo de Abastecimiento
01	150	9.0	Av. Andrés Llares, Av. Ezequiel Gago, Av. 2 de Mayo	30min diarios - excepto los Martes
02	30	2.0	2da Etapa Parte Alta y Baja	30 min diarios - excepto Jueves (Parte Alta) 45 min diarios - excepto Miércoles (Parte Baja)

*Fuente: Elaboración Propia*

El reservorio N°01 cuenta con una capacidad de 150m<sup>3</sup> a una cota de 84msnm, y una caseta de válvulas de 5.00mx5.00m, cerca de la antena de Nextel. El reservorio N° 2se encuentra a una cota de 52 msnm y tiene una capacidad de 30 m<sup>3</sup>. Ambos reservorios se encuentran en funcionamiento, no obstante la estructura del reservorio N°02 se encuentra en deterioro. La clorificación para ambos reservorios es de 0.5 gr/l y la aplicación del mismo se realiza dentro de los Reservorios.



**Figura N°2.3**Reservorio N°01 (150m³)    **Figura N°2.4** Reservorio N°02 (30m³)

## Línea se Aducción

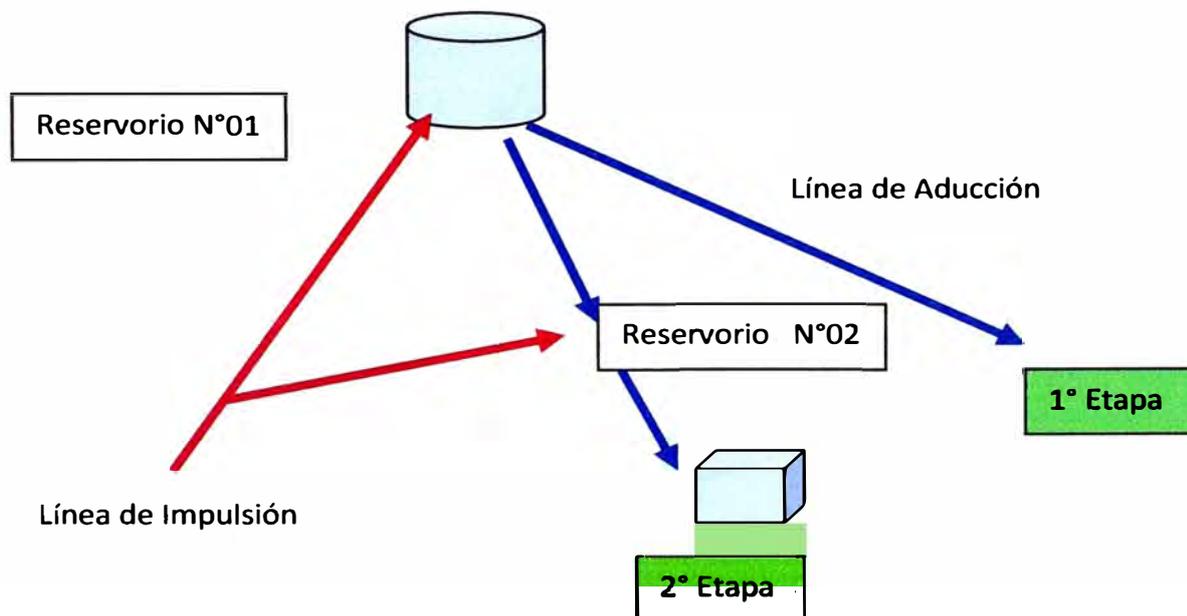
A continuación en el cuadro N°2.4se muestra la composición de cada línea de Aducción, cada una con su respectiva válvula, de acuerdo al detalle indicado en la figura 2.6.

**Cuadro N°2.4 Descripción de Líneas de Aducción existente**

Reservorio	∅	Longitud	Material
01	4"	64	PVC
01 a 02	4"	48	PVC
02	4"	26	PVC

*Fuente: Elaboración Propia.*

Se presenta el siguiente esquema, donde se describe la situación actual del sistema de abastecimiento.



**Figura N°2.5** Esquema de las líneas de conducción existente

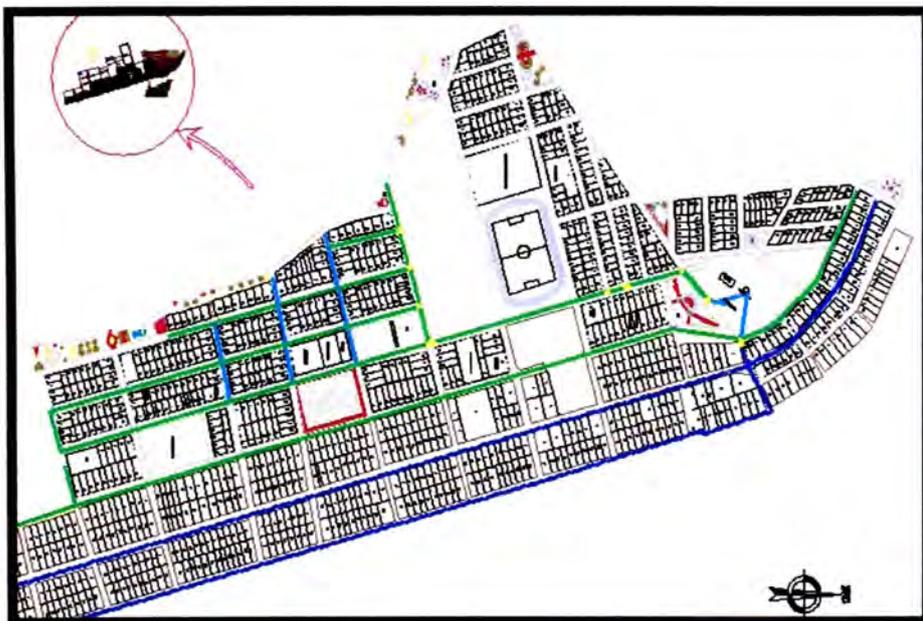
### Red de Distribución

La red de distribución del Centro Poblado Medio Mundo está dividida en 02 etapas, como se aprecia en la figura N°2.6, donde la primera etapa se encuentra de forma provisional y la segunda etapa de forma permanente como se describe en el cuadro N°2.5.

**Cuadro N°2.5 Descripción de Red de Distribución de Agua existente**

Ítem	Descripción	Simbología	Longitud (m)
Red de Distribución Existente	Tuberías Provisionales $\varnothing 4''$		3033.33
	Tuberías Permanentes $\varnothing 4''$		4000.96
	Tuberías Permanentes $\varnothing 2''$		145.95
TOTAL			7180.24

*Fuente: Elaboración Propia.*



**Figura N°2.6 Red de Distribución de Agua Potable**

**Conexiones Domiciliarias**

Las acometidas domiciliarias de la Segunda Etapa se encuentran de manera permanente, mientras la que comprende la Primera Etapa: Av. Andrés Llares, Av. Ezequiel Gago se encuentran de manera provisional, se encontró con que las acometidas domiciliarias están conformada por 3 ó 4 viviendas. Todas las acometidas están compuestas por tuberías de  $\varnothing 1/2''$ , material PVC y una válvula en cada acometida.

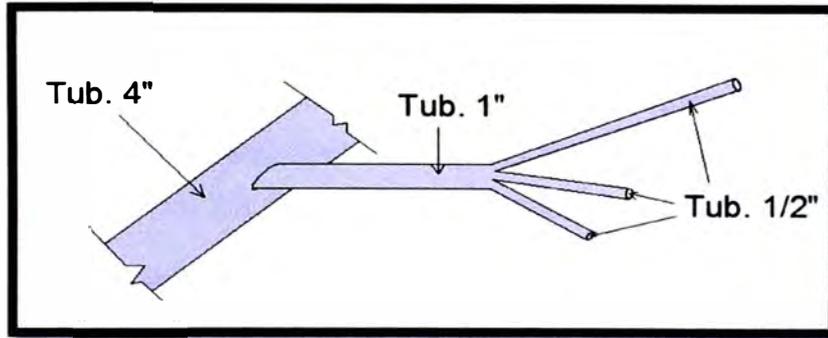


Figura N° 2.7 Conexión Domiciliaria en red Provisional.

### Administración del Sistema

El sistema de abastecimiento de agua del Centro Poblado Medio Mundo está administrado por una Junta de Administradores de Agua y Saneamiento (JAAS), cuyas instalaciones se encuentran en el Local del Municipio de Medio Mundo.

### 2.1.3 Sistema de Alcantarillado

#### Situación Actual de los Servicios de Alcantarillado

El Centro Poblado Medio Mundo no cuenta con un sistema de Alcantarillado en su totalidad. Sólo la Primera Etapa dispone de la red de alcantarillado. La Segunda Etapa solo cuenta con la presencia de buzones por sectores. La Primera Etapa cuenta con tubería de PVC 8" ubicadas entre 0.80 m a 1.20 m de profundidad según la topografía del terreno. Los buzones son de concreto armado, no todos están en funcionamiento, debido a la falta de sistema de alcantarillado, las profundidades de estas varían según la topografía.

Cuadro N°2.6 Descripción de la Red de Alcantarillado

Ítem	Descripción	Simbología	Longitud (m)
Red de Alcantarillado	Tubería en Funcionamiento ø8"		4056.77
	Tubería sin Funcionamiento ø8"		547.70
	Buzones en uso		57
	Buzones sin uso		22

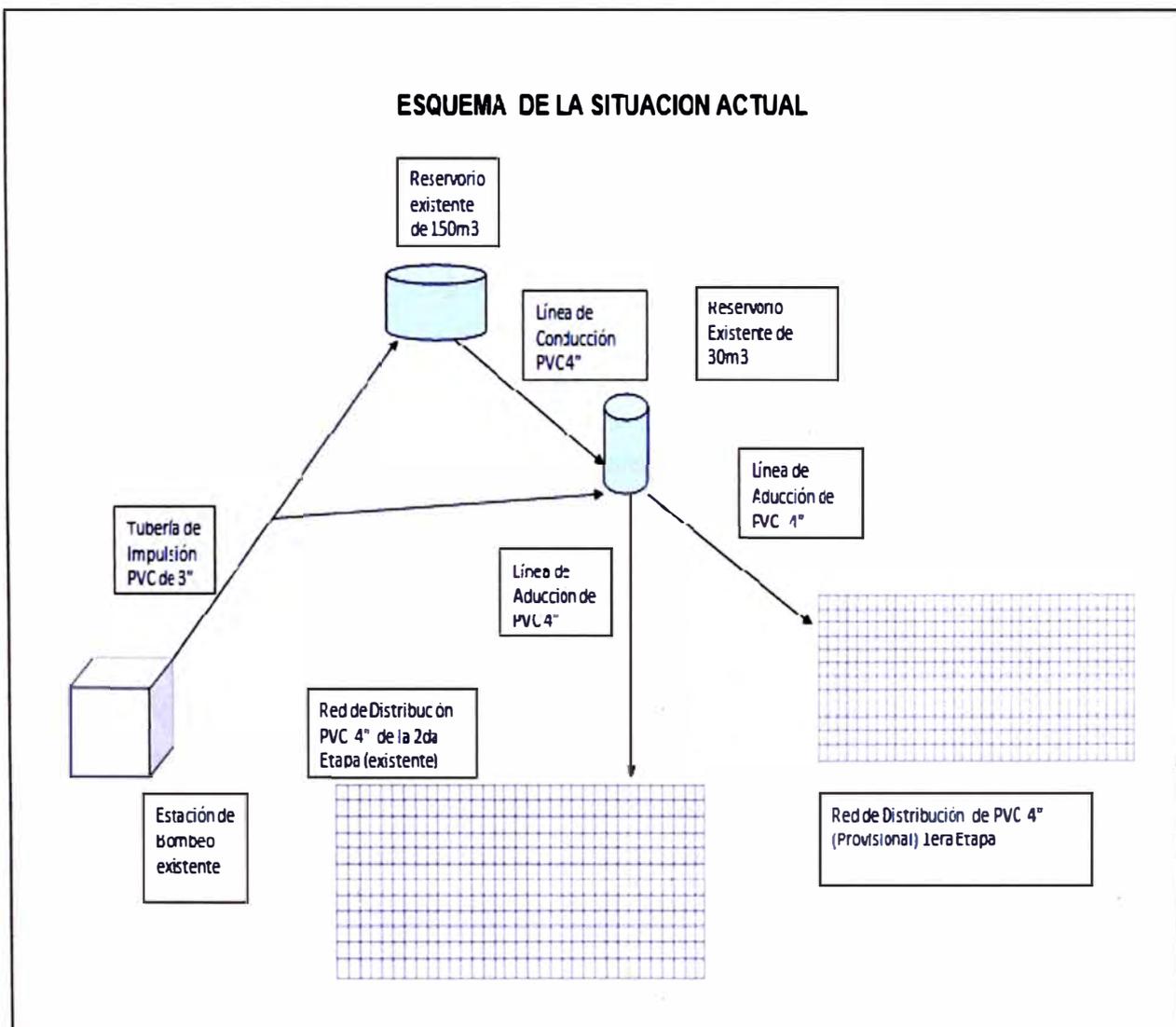
Fuente: Elaboración Propia.

## Planta de Tratamiento

Las aguas residuales, provenientes de las redes de alcantarillado, se recolectan y derivan a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), la misma que se encuentra formada por los siguientes esquemas:

Colector Principal, conformado por tuberías de PVC UF ISO 4435 de diámetro de 250mm y el Emisor por tuberías de PVC UF ISO 4435 de diámetro de 300mm con una longitud total de 560ml.

## ESQUEMA DE LA SITUACION ACTUAL DEL SISTEMA DE AGUA DEL CENTRO POBLADO DE MEDIO MUNDO



**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

Uno de los problemas que aqueja a la población del Centro Poblado Medio Mundo son los altos índices de enfermedades e infecciones estomacales (gastrointestinales y parasitarias) esto se da por el escasa cantidad de agua que disponen durante el día es utilizada para sus servicios básicos como preparación de sus alimentos, quedando una cantidad menor para el aseo personal. A todo esto se suma la inadecuada educación sanitaria el cual trae consecuencias de enfermedades mencionadas.

Por otro lado, el poblado cuenta con servicios de saneamiento en forma parcial por la falta de culminación en la construcción de la red alcantarillado sin embargo se está haciendo uso del servicio en forma inadecuada la cual trae como consecuencia las averías, el estancamiento de las tuberías, y elimina malos olores y la presencia de roedores. Así mismo se menciona la inadecuada cobertura de agua potable la cual es utilizada para sus necesidades principales como es la preparación de sus alimentos quedando cantidades menores para el aseo personal.

### 2.2.1 Población y zona afectada

Población afectada, asciende a 3,120 Habitantes, del Centro Poblado de Medio Mundo la cual son 624 Familias.

#### Ubicación de la localidad afectada:

El Centro poblado de Medio Mundo se encuentra frente a las albuferas del mismo nombre. Posee una topografía suave casi plana con ciertas depresiones no muy pronunciadas. Se encuentra a unos 47 metros aproximadamente sobre el nivel del mar. Entre el Centro Poblado y la Albufera existe un cambio de cota considerable de 40 m aproximadamente. En la Figura 2.8 se puede apreciar la ubicación del proyecto y en la Figura 2.9 se muestra la ubicación satelital.



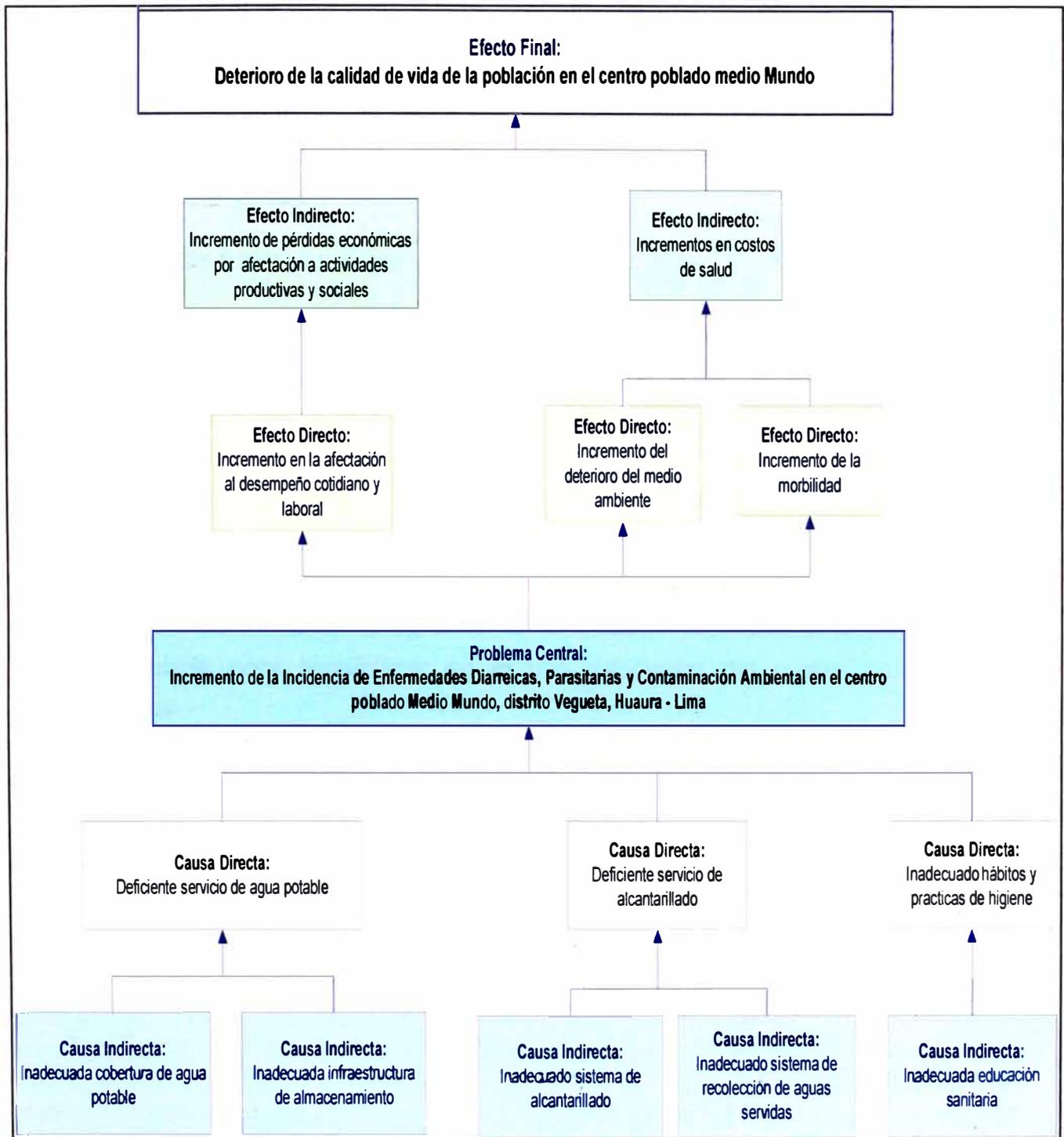
*Figura N° 2.8 Ubicación del distrito Vegueta en el Mapa del Perú*



*Figura N° 2.9 Ubicación Satelital del Centro Poblado de Medio Mundo*

• **Árbol de Causas y Efectos**

**Cuadro N°2.7 Árbol de Causas y Efectos**



**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.3 OBJETIVO DEL PROYECTO

### A. OBJETIVO GENERAL

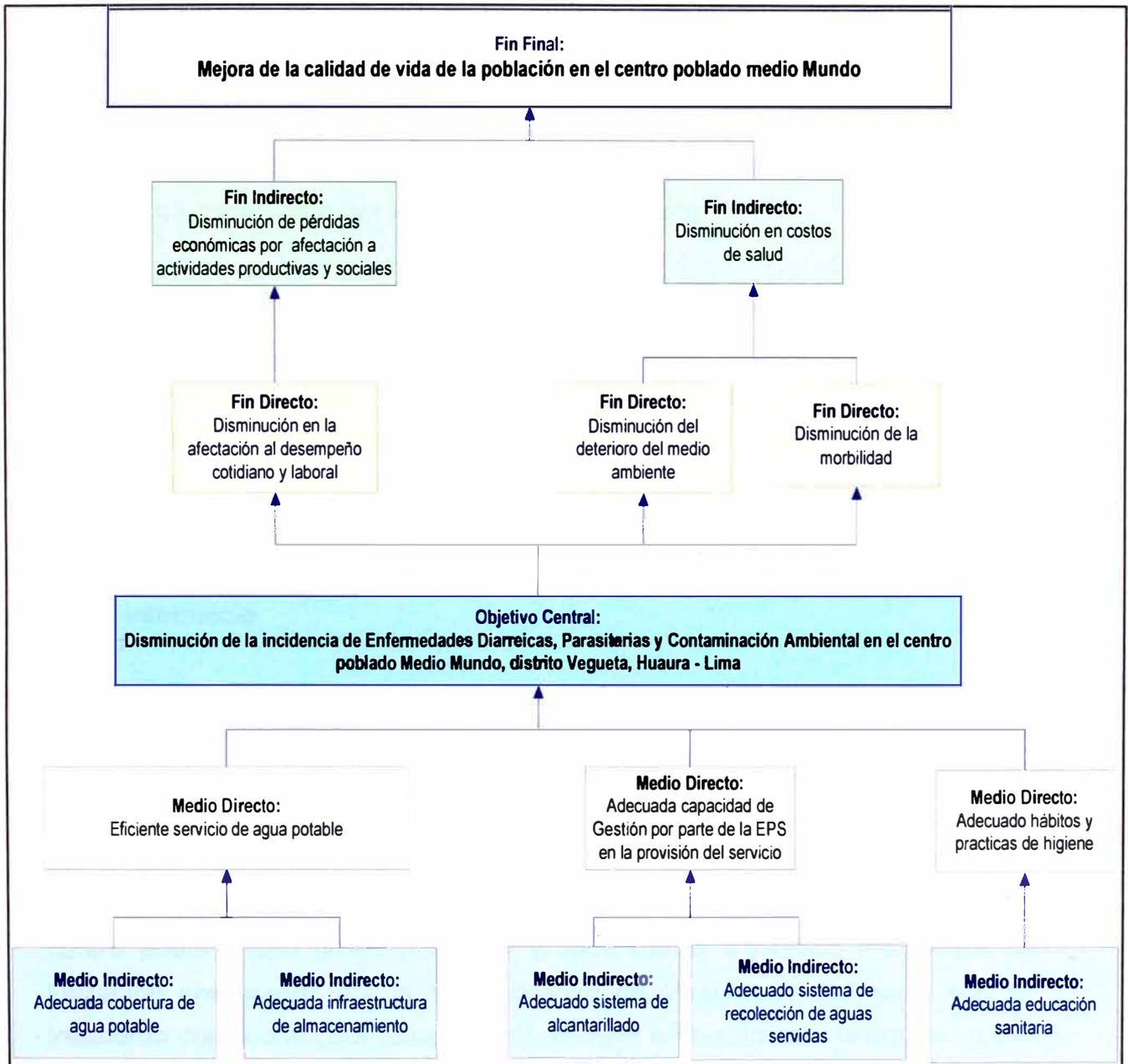
Disminución de incidencias de enfermedades Diarreicas, Parasitarias y Contaminación Ambiental en el centro poblado Medio Mundo. A través de un conjunto de acciones orientadas a mejorar los servicios de agua y saneamiento y así garantizar el bienestar de la población afectada por el Problema identificado.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Ampliar la cobertura del servicio de agua potable
- Mejorar y Ampliar el sistema de abastecimiento de Agua existente, mediante la construcción de un reservorio de 500 m<sup>3</sup> la cual abastecerá tanto las zonas de la I Etapa como de la II etapa quedando el reservorio existente de 150 m<sup>3</sup> para el abastecimiento de la zona de expansión y de esta manera se estará incrementando la producción de agua potable e incrementando las conexiones domiciliarias.
- Implementación de un programa de Educación Sanitaria a la población beneficiaria para sensibilizar en el uso adecuado del nuevo sistema a construir.
- Adiestrar y Capacitar al personal que se hará cargo de la operación y mantenimiento del nuevo sistema.

• **Árbol de Medios y Fines**

**Cuadro N°2.8 Árbol de Medios y Fines**



**Fuente:** Elaboración Propia.

## 2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Una vez construido el árbol de medios y fines, se ha identificado las relaciones existentes entre los medios fundamentales.

### 2.4.1 Sistema de Agua Potable

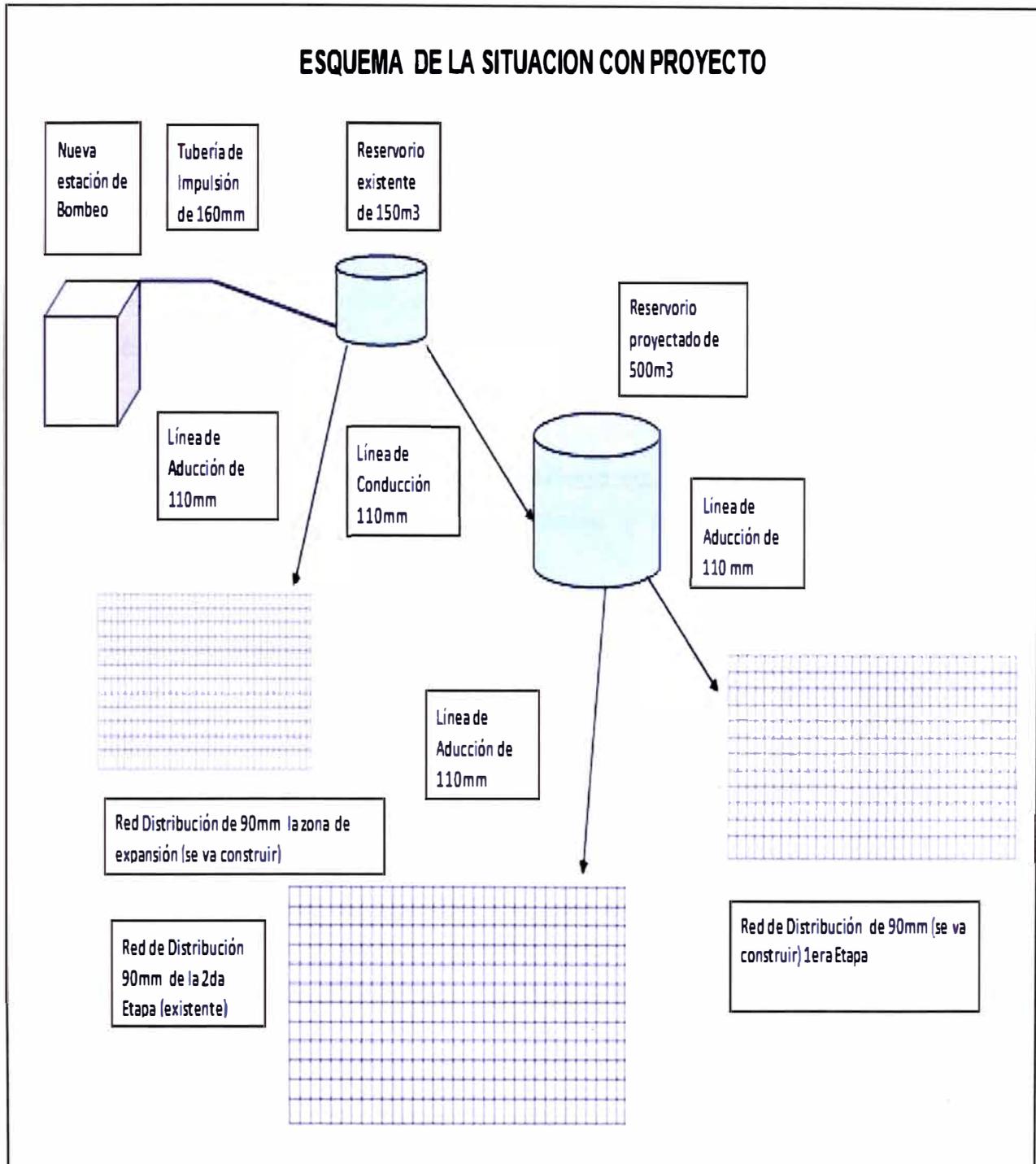
La solución fundamental para el centro poblado Medio Mundo es mejorar el deficiente sistema de abastecimiento de agua potable. Para ello se plantea contar con un sistema compuesto por los siguientes elementos:

- Una galería filtrante existente ubicado al borde de las albuferas a 1 km al norte de Medio Mundo, sobre la cual se ha construido una caseta de bombeo prevista para la instalación de un equipo de bombeo compuesto por 2 bombas sumergibles de 25 HP + 1 bomba booster de 1.5 HP los cuales abastecerán constantemente de agua al centro poblado. Además se tiene instalada una línea de impulsión con diámetro 6" restando concluir 175 m. de la misma en un tramo intermedio.
- Para las redes de abastecimiento se plantea mantener la red existente en la segunda etapa debido a que no presenta problemas en su funcionamiento, todo lo contrario se presenta en la primera etapa donde el sistema es precario, por lo cual se plantea el cambio de todo el sistema presente en esta etapa, además de incluir dentro del área de abastecimiento la zona de expansión del centro poblado con redes primarias y secundarias siguiendo los planos de lotización entregados por la Municipalidad de Végueta. Adicional a ello se instalarán conexiones domiciliarias individuales en las nuevas redes, junto con válvulas de cierre las cuales crearán sectores independientes para un mejor mantenimiento y administración del sistema.
- Otro punto importante será el cambio del periodo de abastecimiento por un abastecimiento constante durante las 24 horas del día, para ello se diseñará y propondrá la construcción de un nuevo reservorio de 500 m<sup>3</sup>.

### 2.4.2 Sistema de Alcantarillado

- Para el sistema de alcantarillado, se plantea la ampliación del mismo hacia la zona comprendida en la Segunda Etapa desde la Av. 2 de Mayo con dirección hacia las albuferas, este nuevo sistema tendrá como buzones de arranque a los existentes pertenecientes a la Primera Etapa.
- Además en la zona alta del poblado cerca a la antena Nextel, se instalarán nuevas redes de alcantarillado y se dejarán colectores primarios para una futura ampliación del sistema.
- El sistema proyectado, se empalmará con el sistema para realizar la descarga de las aguas recolectadas en la existente planta de tratamiento, ubicada en una zona cercana a las Albuferas.

## ESQUEMA DE LA SITUACION CON PROYECTO



**Fuente:** Elaboración Propia.

## CAPITULO III: FORMULACION Y EVALUACION

### 3.1 ANALISIS DE LA DEMANDA

#### 3.1.1 Demanda de Agua Potable

Las consideraciones generales tomadas para la determinación de la demanda en el ámbito del proyecto son los siguientes.

##### a) Población

##### Periodo de Diseño

Como en toda obra de Ingeniería Civil, el período de diseño se define como el tiempo por el cual el sistema de agua potable y alcantarillado brindará un eficiente servicio para el cual fue diseñado.

Según el RNE OS.100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria, Capítulo 1.2 Período de Diseño, se considera un Período de diseño de 20 años.

##### Población y Densidad Poblacional

El INEI permite obtener información estadística de la población distrital, proporcionando datos de la cantidad de personas que habitan una zona determinada. El INEI tiene en sus registros datos de la población del Centro Poblado Medio Mundo en los censos realizados en el año 2003 y 2007 (Ver cuadro N° 3.1).

**Cuadro N° 3.1 Datos Censales y Población Actual**

<b>Año</b>	<b>N° Lotes</b>	<b>Densidad (Hab./Lote)</b>	<b>Población (Hab.)</b>
2003	380	5.0	1,900
2007	475	5.5	2,624

**Fuente:** Censos INEI

Para el cálculo de la población actual (año 2011), se ha considerado la cantidad de lotes habitados (520 lotes) y la densidad poblacional indicada en el RNE OS.100: Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria, Capítulo 1.3 Población, de 6hab/lote, obteniendo una población actual de 3120 habitantes en la actualidad.

Para la selección de la Población de diseño (año 2031) se ha utilizado el método aritmético, usado para poblaciones jóvenes con áreas potenciales de crecimiento, con una tasa de crecimiento de 152.5 hab /año (Ver cuadro N° 3.2), obteniendo una Población de demanda de 6,170 habitantes para el año 2031 Ver cuadro N° 3.3.

**Cuadro N° 3.2 Cálculo de la Tasa de Crecimiento**

MEDIO MUNDO			CALCULOS			M. ARITMETICO
N	Año	P(hab)	$t_{i+1}-t_i$ (años)	$P_{i+1}-P_i$	$P_i(t_{i+1} -t_i)$	$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$
1	2003	1900				
2	2007	2624	4	724	7,600	181.0000
3	2011	3120	4	496	10,496	124.0000
PROMEDIO						152.5000

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N°3.3 Cálculo de la Población Futura**

MEDIO MUNDO			M. ARITMETICO
n	Año	T	$P_f = P_0+r*(T-T_0)$
1	2026	15	5,408
2	2031	20	6,170

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando la tasa de crecimiento estimado del distrito donde se encuentra la población objetivo se ha efectuado las proyecciones de población para cada año correspondiente al horizonte del proyecto ver Cuadro N° 3.4

**Cuadro N°3.4 Proyección de la Población del Centro Poblado Medio Mundo**

Año	Población Hab	
	Centro Poblado de Medio Mundo	Total
0	3,120.00	3,120.00
1	3,272.50	3,272.50
2	3,425.00	3,425.00
3	3,577.50	3,577.50
4	3,730.00	3,730.00
5	3,882.50	3,882.50
6	4,035.00	4,035.00
7	4,187.50	4,187.50
8	4,340.00	4,340.00
9	4,492.50	4,492.50
10	4,645.00	4,645.00
11	4,797.50	4,797.50
12	4,950.00	4,950.00
13	5,102.50	5,102.50
14	5,255.00	5,255.00
15	5,407.50	5,407.50
16	5,560.00	5,560.00
17	5,712.50	5,712.50
18	5,865.00	5,865.00
19	6,017.50	6,017.50
20	6,170.00	6,170.00

*Fuente: Elaboración Propia*

### a) Dotación de Agua Potable

#### Con Proyecto

De acuerdo a lo indicado en RNE OS.100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria, Capítulo 1.4 Dotación de Agua, para el presente proyecto se está considerando la siguiente dotación de agua según RNE a razón de 220 litros por habitante por día.

### b) Cobertura de Agua

Se ha previsto abastecer a la totalidad de las viviendas a la red pública, en consecuencia se prevé abastecer al 100% de la población en el horizonte del proyecto

### c) Producción de Agua

La producción de agua potable se calcula con base a la demanda diaria máxima, es decir el caudal promedio multiplicado por el factor de demanda diaria de 1.3

#### d) Regulación y Almacenamiento

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

$$V_{\text{ALMACENAMIENTO}} = V_{\text{REG}} + V_{\text{INC}} + V_{\text{RES}}$$

#### Volumen de Regulación

Según el RNE, OS.030 Almacenamiento de Agua para Consumo Humano, Capítulo 4.1 Volumen de Regulación, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En el cuadro N° 3.5 se determina en volumen de regulación.

**Cuadro N° 3.5 Volumen de Regulación**

Consumo máximo diario (l/s)	Volumen diario (m <sup>3</sup> )	Volumen regulado (m <sup>3</sup> )
20.8	1,821	455

*Fuente: Elaboración Propia*

Del cuadro N° 3.5 se puede deducir que el volumen de regulación resulta ser 455 m<sup>3</sup> el mismo que es parte del volumen de almacenamiento.

#### Volumen Contra Incendio

De acuerdo a lo indicado en RNE OS.100 Consideraciones Básicas de Diseño de Infraestructura Sanitaria Capítulo 1.6 Demanda contra Incendio y teniendo una población menor a 10,000.00 habitantes, se tiene que el volumen contra incendio es de 0.00 m<sup>3</sup>.

#### Volumen de Reserva

Es el volumen que cubre las eventualidades no previstas durante su funcionamiento, tal es el caso de averías o desperfectos en la captación o conducción. También se le atribuye a este volumen el necesario para suplir los

tiempos durante el cual se brinda mantenimiento a los sistemas indicados. De acuerdo a lo indicado y considerando como base 02 horas para cubrir dichas eventualidades y cubriendo el caudal máximo diario. En consecuencia se determina como el volumen de reserva según lo indicado en el cuadro N° 3.6:

**Cuadro N° 3.6 Volumen de Reserva**

Consumo máximo diario (l/s)	Período (horas)	Volumen reserva (m <sup>3</sup> )
20.8	2	189

*Fuente: Elaboración Propia*

El volumen de reserva, también conocido como emergencia, resulta ser 189 m<sup>3</sup>, el mismo que podrá usarse en eventualidades de desperfectos que se dan en la captación o en la conducción o bien en un proceso de mantenimiento.

Finalmente calculamos el volumen de almacenamiento, el mismo que se indica a continuación en el cuadro N° 3.7.

**Cuadro N° 3.7 Volumen de Almacenamiento de Agua**

Volumen de regulación (m <sup>3</sup> )	Volumen contra incendio (m <sup>3</sup> )	Volumen de reserva (m <sup>3</sup> )	Volumen de almacenamiento (m <sup>3</sup> )
455	0	189	644

*Fuente: Elaboración Propia*

El volumen de almacenamiento resulta ser 644 m<sup>3</sup>, el mismo que responde al regulado y al de emergencia. En la actualidad existen 02 reservorios de capacidades de 150 m<sup>3</sup> y 30 m<sup>3</sup>, almacenando 180m<sup>3</sup> en total, se mantendrá solo el primer reservorio debido a que el segundo se encuentra en malas condiciones, por lo cual se deberá construir 01 reservorio adicional de 500m<sup>3</sup> para poder cubrir la demanda total del proyecto.

### Conexiones

La Cantidad de Conexiones requeridas Tanto para las Zonas de la primera Etapa, segunda etapa son 597 y con la Zona de Expansión es en total 1028. Esto nos ilustra para la demanda total en el horizonte del proyecto. Parámetros para ver la Proyección de la población (Ver Anexo III).

### 3.1.2 Demanda de Servicio de Alcantarillado

Servicio de Alcantarillado, está cubierta en un 45% notando que existe un 55% que aún no cuenta con este servicio.

Debido a la baja condición económica de los habitantes de Centro Poblado Medio Mundo, el uso del sistema de alcantarillado existente es mínimo, debido a la falta de un sistema de desagüe interno en las viviendas, dado que el sistema se encuentra instalado hasta el nivel de Caja de Registros. En algunos sectores donde existen las instalaciones del sistema de alcantarillado, el uso se encuentra limitado, debido a que no existe continuidad hacia los colectores primarios y emisores principales que derivan las aguas residuales hacia la planta de tratamiento. En cuadro siguiente se presenta la proyección de la demanda alcantarillado.

**Cuadro N°3.9: Proyección de la Demanda del Servicio de Alcantarillado**

Año	Población total	Cobertura (%)	Población servida c/conexión (hab)	Viviendas servidas c/conexión (unidades)	Volumen desagüe	
					Lts/día	M3/año
( 1 )	( 2 )	( 3 )	( 4 )	( 5 )	( 6 )	( 7 )
0	3,120	45.0%	1,404	234	274,560	100,214
1	3,273	45.0%	1,473	246	272,893	99,606
2	3,425	47.0%	1,610	268	298,274	108,870
3	3,578	54.7%	1,956	326	362,375	132,267
4	3,730	62.3%	2,325	388	430,737	157,219
5	3,883	70.0%	2,718	453	503,545	183,794
6	4,035	72.0%	2,905	484	538,189	196,439
7	4,188	74.0%	3,099	517	574,131	209,558
8	4,340	76.0%	3,298	550	610,998	223,014
9	4,493	78.0%	3,504	584	649,162	236,944
10	4,645	80.0%	3,716	619	688,438	251,280
11	4,798	81.0%	3,886	648	719,933	262,775
12	4,950	82.0%	4,059	677	751,983	274,474
13	5,103	83.0%	4,235	706	784,589	286,375
14	5,255	84.0%	4,414	736	817,752	298,479
15	5,408	85.0%	4,596	766	851,469	310,786
16	5,560	88.0%	4,893	816	906,493	330,870
17	5,713	91.0%	5,198	866	962,998	351,494
18	5,865	94.0%	5,513	919	1,021,356	372,795
19	6,018	85.0%	5,115	853	947,621	345,882
20	6,170	100.0%	6,170	1,028	1,143,074	417,222

**Fuente:** Elaboración Propia

## 3.2 ANALISIS DE LA OFERTA

### 3.2.1 Agua Potable

La oferta del abastecimiento de agua podría considerarse como la capacidad de atención al consumo de agua por medio del sistema existente. En la situación con proyecto, la oferta de agua viene representada principalmente por la capacidad del nuevo reservorio de 500 m<sup>3</sup> y el reservorio existente de 150 m<sup>3</sup>. También se añade la nueva fuente de captación que está representada por una galería filtrante ubicada a un 1km al norte de Medio Mundo. Ver en el cuadro N°3.10

**Cuadro N° 3.10 Descripción de las Obras Existentes para Abastecimiento de Agua**

Descripción	Características	Influencia
Captación	Caseta de Bombeo, conformada por un sistema combinado: - Captación de Media Ladera - Captación de Fondo - Galería Filtrante	Se está considerando en el presente proyecto, debido a que ya se encuentra construido
Equipo de Bombeo	Conformado por 02 Bombas Sumergibles de 25HP + 01 Bomba Buster de 1.5HP.	Búsqueda del financiamiento para la adquisición de las bombas por parte del Municipio de Medio Mundo.
Línea de Impulsión	Tubería de ø160mm PVC UF ISO 4422 C-15, de 1,167.0m. de longitud, faltando concluir 175.0 m. a la caseta de máquina, se encuentra ubicada entre las cotas 2.00 msnm hasta 87.16 msnm en el reservorio.	Se está buscando el financiamiento para la culminación de los 175.0 m. restantes.

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.2.2 Sistema de Alcantarillado

La oferta existente se muestra en el cuadro N° 3.11

**Cuadro N° 3.11 Descripción de Obras Existentes en el Sistema de Alcantarillado**

Descripción	Características	Influencia
Buzones	Buzones de D=1.20m. y H=variable	Se cuenta con 14 buzones existentes, los cuales serán incluidos en el diseño de redes de alcantarillado.
Emisores	Formado por Tuberías de 200mm y 300mm en la 1° Etapa y parcialmente en la 2° Etapa.	Se encuentran en la búsqueda de financiamiento para completar el emisor en la 2° Etapa del centro poblado Medio Mundo.
PTAR	Se ha planteado la construcción de 02 PTAR, cada una con su sistema funcionamiento.	Se evaluará la capacidad de Recepción de la PTAR 01 y verificará la capacidad de operación de la PTAR 02.

*Fuente: Elaboración Propia*

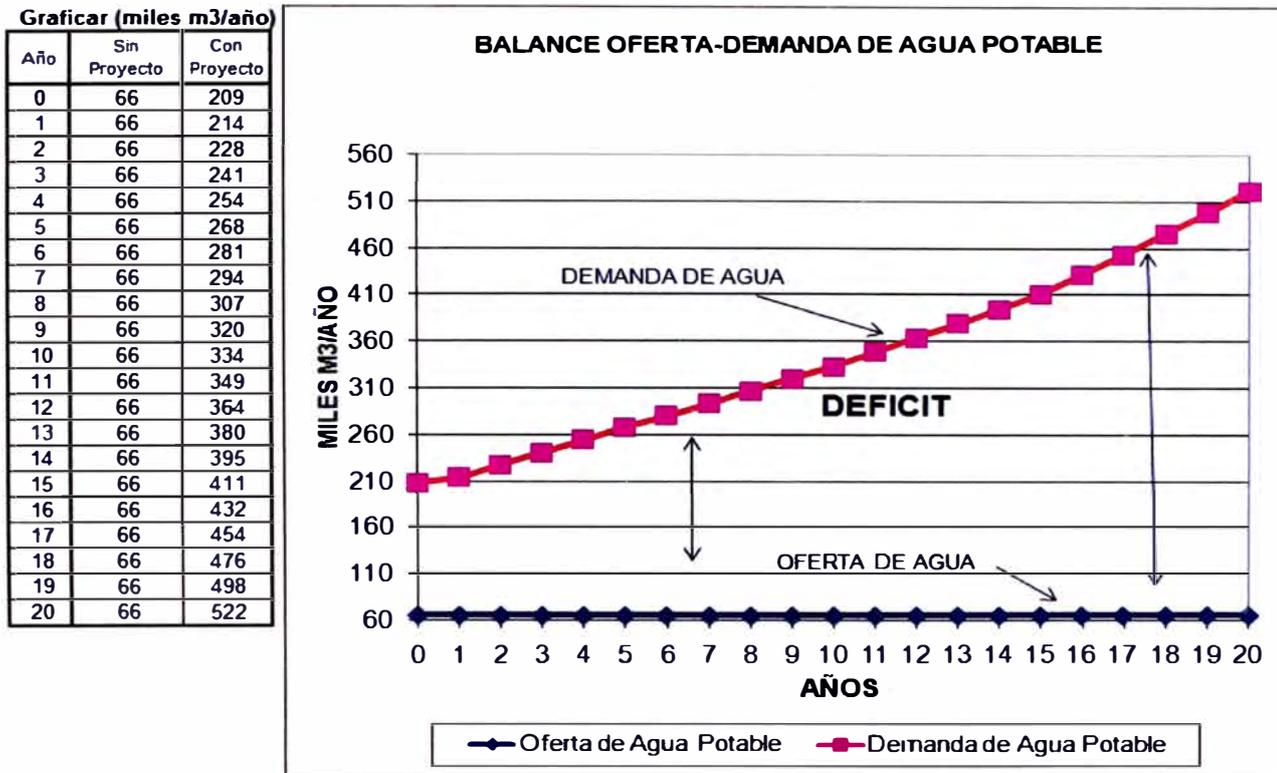
### 3.3 BALANCE DE LA OFERTA – DEMANDA

#### 3.3.1. Sistema de Agua Potable

En el balance Oferta-Demanda para producción de agua potable para todo el horizonte del proyecto, se observa que existe un déficit creciente hasta el final del periodo de atención del proyecto. De esta manera se está considerando la necesidad de realizar la oferta del servicio de suministro de agua, que permita cubrir el déficit existente así como la atención de la creciente demanda futura, la cual será posible a partir del sistema previsto. A continuación se muestra el déficit en la figura N° 3.1 y la cantidad de volumen en miles m<sup>3</sup> por año se muestra en el cuadro N° 3.12.

**Cuadro N° 3.12 y Figura N° 3.1**

**Balance Oferta –Demanda de Agua Potable (m3/año)**



**Fuente:** Elaboración Propia

**3.1.2. Sistema de Alcantarillado**

En el Balance Oferta –Demanda en saneamiento para el horizonte del proyecto de (20años)se observa que existe un déficit de infraestructura de unidades básicas de saneamiento, el cual crece anualmente hasta el fin del horizonte del proyecto. Este desbalance será cubierto con la ampliación del sistema de alcantarillado en la Segunda Etapa desde la Av. 2 de Mayo con dirección hacia las albuferas, este nuevo sistema tendrá como buzones de arranque a los existentes pertenecientes a la Primera Etapa. Además en la zona alta Poblado se instalara nuevas redes de alcantarillado y se dejaran colectores primarios para una futura ampliación.

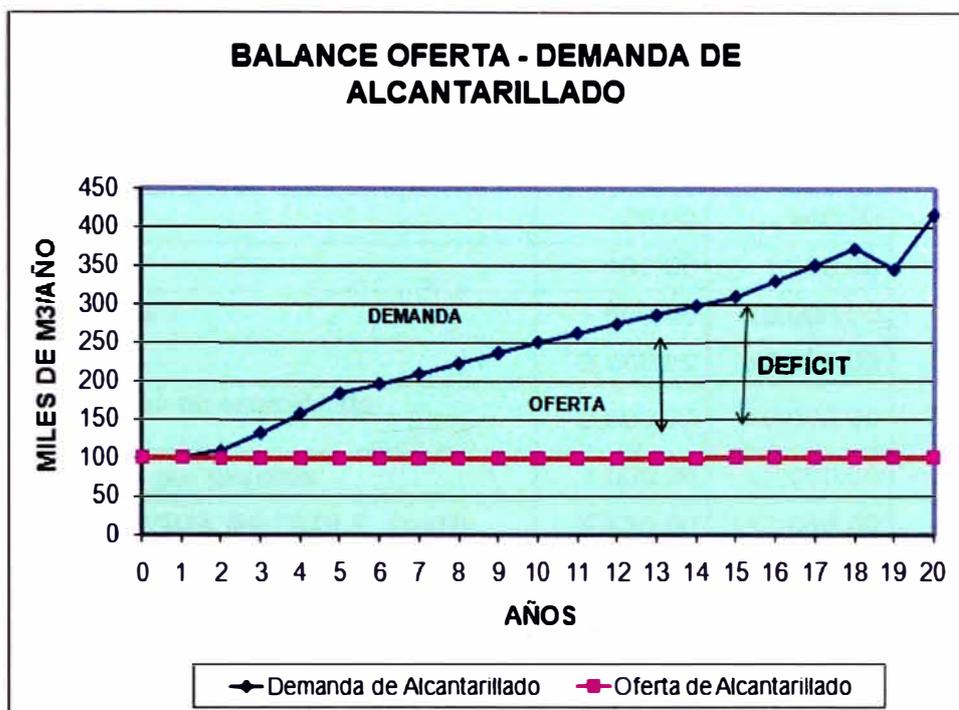
En el cuadro N°3.13 y figura N° 3.2 se muestra el balance de la oferta-demanda de alcantarillado.

**Cuadro N° 3.13 y Figura N° 3.2**

**Balance Oferta –Demanda de Alcantarillado**

Graficar (miles m3/año)

	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	100	100.2144
1	100	100
2	100	109
3	100	132
4	100	157
5	100	184
6	100	196
7	100	210
8	100	223
9	100	237
10	100	251
11	100	263
12	100	274
13	100	286
14	100	298
15	100	311
16	100	331
17	100	351
18	100	373
19	100	346
20	100	417



Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 ANALISIS DE COSTOS

#### 3.4.1. Costos de la situación “Sin Proyecto”

Comprende a todos aquellos costos que se dan actualmente sin la ejecución del proyecto. En este caso los servicios de agua y alcantarillado, administrada por la JASS, quienes incurren en los siguientes costos de operación y mantenimiento mostrado en el cuadro N° 3.14.y en cuadro N° 3.15 se muestra los costos a precios sociales.

**Cuadro N° 3.14 Costos de Operación y Mantenimiento A Precios de Mercado**

<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
<b>A. COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>5,920.00</b>	<b>71,040.00</b>
Carga de personal		
1 ingeniero	2,500.00	30,000.00
1 operario	1,000.00	12,000.00
Vigilancia	750.00	9,000.00
Energía Eléctrica	50.00	600.00
Agua	20.00	240.00
Servicios diversos de operación	100.00	1,200.00
Repuestos, materiales, útiles de oficina	1,500.00	18,000.00
<b>B. COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>3,500.00</b>	<b>42,000.00</b>
Limpieza, Reparaciones y/o refacciones en estación de bombeo+reservorio+red	2,500.00	30,000.00
Servicios de mantenimiento prestados por terceros	1,000.00	12,000.00
<b>TOTAL DE COSTOS DE O Y M AGUA POTABLE (A+B)</b>	<b>9,420.00</b>	<b>113,040.00</b>

**Cuadro N° 3.15 Costos de Operación y Mantenimiento Precios Sociales**

<b>COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>Precio de mercado</b>	<b>FC(*)</b>	<b>Precio social</b>
<b>A. COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>71,040.00</b>		<b>63,383.88</b>
Carga de personal			
1 ingeniero	30,000.00	0.91	27,300.00
1 operario	12,000.00	0.91	10,920.00
Vigilancia	9,000.00	0.91	8,190.00
Energía Eléctrica	600.00	0.847	508.20
Agua	240.00	0.847	203.28
Servicios diversos de operación	1,200.00	0.847	1,016.40
Repuestos, materiales, útiles de oficina	18,000.00	0.847	15,246.00
<b>B. COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>42,000.00</b>		<b>35,574.00</b>
Limpieza, Reparaciones y/o refacciones en estación de bombeo+reservorio+red	30,000.00	0.847	25,410.00
Servicios de mantenimiento prestados por terceros	12,000.00	0.847	10,164.00
<b>TOTAL DE COSTOS DE O Y M (A+B)</b>	<b>113,040.00</b>		<b>98,957.88</b>

\*Factores de corrección tomados del Anexo SNIP 10, Parámetros de Evaluación

**3.4.2. Costos de la situación “Con Proyecto”**

Los costos en la situación con proyecto, comprenden los costos de inversión y de operación y mantenimiento, que se incurren para la ejecución y puesta en marcha del proyecto, así tenemos:

**Costos Inversión**

La ejecución del proyecto comprende tanto inversión para el sistema de agua potable como para alcantarillado, por tanto se tiene los siguientes costos de inversión mostrados en el cuadro N° 3.16 y N°3.17 (Ver Anexo I)

**Cuadro N° 3.16 Costos Inversión del Sistema de Agua Potable**

<b>Resumen Del Presupuesto De Agua Potable</b>		
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio De Mercado</b>
<b>1.01</b>	<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>	<b>414,607.21</b>
<b>1.02</b>	<b>CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA</b>	<b>169,470.39</b>
<b>1.03</b>	<b>MICROMEDICIÓN</b>	<b>62,482.02</b>
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>646,559.62</b>
	GASTOS GENERALES (12.5%)	80,819.95
	UTILIDAD (8%)	51,724.77
		=====
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>779,104.34</b>
	IGV(18%)	140,238.78
		=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>919,343.12</b>
	ELABORACIÓN EXPEDIENTE TÉCNICO (2.5%)	22,983.58
	SUPERVISIÓN (5%)	45,967.16
		=====
		<b>988,293.85</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

En resumen se tiene que los montos de inversión para este componente a precios de mercado y sociales se muestra en el siguiente cuadro

**Cuadro N° 3.17 Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales**

Descripción	Precio de mercado	FC	Precio Social
Presupuesto total	919,343.12	0.847	778,683.62
Elaboración expediente técnico (2.5%)	22,983.58	0.847	19,467.09
Supervisión (5%)	45,967.16	0.847	38,934.18
	=====		=====
	988,293.85		837,084.89

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 3.18 Costos de Inversión del Sistema Alcantarillado**

Resumen Del Presupuesto De Alcantarillado		
Item	Descripción	Precio de mercado
<b>1.01</b>	<b>REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	<b>811,720.35</b>
<b>1.02</b>	<b>CONEX. DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	<b>151,503.96</b>
	COSTO DIRECTO	<b>963,224.31</b>
	GASTOS GENERALES (12.5%)	120,403.04
	UTILIDAD(8%)	77,057.94
		=====
	SUBTOTAL	1,160,685.29
	IGV(18%)	208,923.35
		=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>1,369,608.65</b>
	ELABORACIÓN EXPEDIENTE TÉCNICO (2.5%)	34,240.22
	SUPERVISIÓN (5%)	68,480.43
		=====
		<b>1,472,329.30</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En resumen se tiene que los montos de inversión para este componente a precios de mercado y sociales se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 3.19 Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales.**

Descripción	Precio de mercado	FC	Precio social
Presupuesto total	1,369,608.65	0.847	1,160,058.53
Elaboración expediente técnico (2.5%)	34,240.22	0.847	29,001.46
Supervisión (5%)	68,480.43	0.847	58,002.93
	=====		=====
	1,472,329.30		1,247,062.92

*Fuente: Elaboración Propia*

El proyecto comprende la ejecución conjunta ambos componentes, por tanto el costo de inversión total se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 3.20 Costos de Inversión del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado**

Costo Inversión de los Sistemas		
Item	Descripción	Precio De Mercado
1	<b>REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	646,559.62
2	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>	<b>963,224.31</b>
	COSTO DIRECTO	<b>1,609,783.93</b>
	GASTOS GENERALES(12.5%)	201,222.99
	UTILIDAD(8%)	128,782.71
		=====
	SUBTOTAL	1,939,789.64
	IGV(18%)	349,162.13
		=====
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>2,288,951.77</b>
	ELABORACIÓN EXPEDIENTE TÉCNICO (2.5%)	57,223.79
	SUPERVISIÓN (5%)	114,447.59
		=====
		<b>2,460,623.15</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

En resumen se tiene que los montos de inversión para todo el proyecto tanto a precios de mercado y sociales se muestra en el siguiente Cuadro.

**Cuadro N° 3.21 Costos de Inversión a Precios de Mercado y Sociales de Agua y Alcantarillado.**

Descripción	Precio de mercado	FC	Precio social
Presupuesto total	2,288,951.77	0.847	1,938,742.15
Elaboración expediente técnico (2.5%)	57,223.79	0.847	48,468.55
Supervisión (5%)	114,447.59	0.847	96,937.11
	=====		=====
	2,460,623.15		2,084,147.81

**Fuente:** Elaboración Propia

**Costos de Operación y Mantenimiento**

A continuación se detallan los costos de operación y mantenimiento a precios de mercado y precios sociales en la situación con proyecto para la propuesta; tanto para el periodo mensual y anual. La cual se muestra en siguiente cuadro

**Cuadro N° 3.22 Costos de Operación y Mantenimiento a Precios de Mercado de Agua Potable y Alcantarillado en la Situación Con Proyecto.**

Costos de operación y mantenimiento agua potable	Mensual	Anual
<b>A. COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>8,500.00</b>	<b>102,000.00</b>
Carga de personal		
1 ingeniero	2,500.00	30,000.00
2 operarios	2,000.00	24,000.00
Vigilancia	750.00	9,000.00
Energía Eléctrica	70.00	840.00
Agua	30.00	360.00
Servicios diversos de operación	150.00	1,800.00
Repuestos, materiales, útiles de oficina	3,000.00	36,000.00
<b>B. COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>7,000.00</b>	<b>84,000.00</b>
Limpieza, Reparaciones y/o refacciones en estación de bombeo+reservorio+red	5,000.00	60,000.00
Servicios de mantenimiento prestados por terceros	2,000.00	24,000.00
<b>TOTAL DE COSTOS DE O Y M AGUA POTABLE (A+B)</b>	<b>15,500.00</b>	<b>186,000.00</b>
Costos de operación y mantenimiento alcantarillado	Mensual	Anual
<b>Tratamiento de aguas residuales</b>	<b>1,250.00</b>	<b>15,000.00</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Después de mostrar los costos de operación y mantenimiento en el cuadro N° 3.22, pasaremos a calcular los precios sociales de dichos costos: ver siguiente cuadro

### Cuadro N° 3.23 Costos de Operación y Mantenimiento a Precios Sociales de Agua Potable y Alcantarillado en la Situación Con Proyecto

Costos de operación y mantenimiento agua potable	Precio de mercado	FC(*)	Precio social
<b>A. COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>102,000.00</b>		<b>90,363.00</b>
Carga de personal	63,000.00		57,330.00
1 ingeniero	30,000.00	0.91	27,300.00
2 operarios	24,000.00	0.91	21,840.00
Vigilancia	9,000.00	0.91	8,190.00
Energía Eléctrica	840.00	0.847	711.48
Agua	360.00	0.847	304.92
Servicios diversos de operación	1,800.00	0.847	1,524.60
Repuestos, materiales, útiles de oficina	36,000.00	0.847	30,492.00
<b>B. COSTOS DE MANTENIMIENTO</b>	<b>84,000.00</b>		<b>71,148.00</b>
Limpieza, Reparaciones y/o refacciones en estación de bombeo+reservorio+red	60,000.00	0.847	50,820.00
Servicios de mantenimiento prestados por terceros	24,000.00	0.847	20,328.00
<b>TOTAL DE COSTOS DE O Y M AGUA POTABLE (A+B)</b>	<b>186,000.00</b>		<b>161,511.00</b>
<b>Costos de operación y mantenimiento alcantarillado</b>	<b>Precio de mercado</b>		<b>Precio social</b>
<b>Tratamiento de aguas residuales</b>	<b>15,000.00</b>	0.847	<b>12,705.00</b>

\*Factores de corrección tomados del Anexo SNIP 10, Parámetros de Evaluación

#### 3.4.3. Costos Incrementales

##### Sistema de Agua Potable

Los costos incrementales, están dados por la diferencia de los costos, tanto de inversión como de operación y mantenimiento a precios privados o sociales con proyecto y sin proyecto la cual se muestra en el cuadro N°3.24 y 3.25.

Cuadro N° 3.24 Costos Incrementales a Precios de Mercado

COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS DE MERCADO												
RUBRO	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>A) Costos de inversión</b>	<b>2,460,623.15</b>											
Expediente técnico	57,223.79											
Obras civiles (agua+alcantarillado)	2,288,951.77											
Supervisión de obras	114,447.59											
<b>B) Costos de operación y mantenimiento con proyecto</b>	<b>0</b>	<b>201,000</b>										
Costos de operación		117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000	117,000
Costos de mantenimiento		84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000	84,000
<b>C) Total de costos con proyectos (a+b)</b>	<b>2,460,623</b>	<b>201,000</b>										
<b>D) Costos de operación y mantenimiento sin proyecto</b>	<b>0</b>	<b>113,040</b>										
Costos de operación		71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040	71,040
Costos de mantenimiento		42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000
<b>E) Total de costos sin proyecto (d)</b>	<b>0</b>	<b>113,040</b>										
<b>F) Total de costos incrementales (c-e)</b>	<b>2,460,623</b>	<b>87,960</b>										

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 3.25 Costos Incrementales a Precios Sociales**

COSTOS INCREMENTALES A PRECIOS SOCIALES												
RUBRO	AÑO											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>A) Costos de inversión</b>	<b>2,084,147.81</b>											
Expediente técnico	48,468.55											
Obras civiles (agua+alcantarillado)	1,938,742.15											
Supervisión de obras	96,937.11											
<b>B) Costos de operación y mantenimiento con proyecto</b>	<b>0</b>	<b>174,216</b>										
Costos de operación		103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068	103,068
Costos de mantenimiento		71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148	71,148
<b>C) Total de costos con proyectos</b>	<b>2,084,148</b>	<b>174,216</b>										
<b>D) Costos de operación y mantenimiento sin proyecto</b>	<b>0</b>	<b>98,958</b>										
Costos de operación		63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384	63,384
Costos de mantenimiento		35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574	35,574
<b>E) Total de costos sin proyecto (d)</b>	<b>0</b>	<b>98,958</b>										
<b>F) Total de costos incrementales (c-e)</b>	<b>2,084,148</b>	<b>75,258</b>										

Fuente: Elaboración Propia

### 3.5 BENEFICIOS

Los beneficios económicos del proyecto están dados por el mayor nivel de satisfacción que recibe la población por contar con los servicios de agua potable, alcantarillado y el respectivo tratamiento de aguas residuales.

#### 3.5.1. Beneficios Cualitativos

En cuanto a los beneficios de carácter cualitativo, obtenidos por la implementación del proyecto, tenemos a los obtenidos por mejoras en la satisfacción en el consumo del usuario, del modo que le permita saciar sus necesidades de consumo de agua potable, ya sea para el uso en su alimentación, como también en sus actividades cotidianas y/o domesticas; podemos mencionar beneficios por la satisfacción a:

- Mejor calidad de agua para consumo y alimentación.
- Mejor salubridad e higiene en la población
- Mayor producción de agua para uso doméstico y/o actividades cotidianas, comercial, estatal, social.
- U otra actividad que sea posible gracias a la suficiente dotación de agua potable y el servicio de alcantarillado.

#### 3.5.2. Beneficios Cuantitativos

Se estiman los beneficios cuantitativos del proyecto, aquí tenemos los generados por el componente sistema de agua potable, pues son medibles y observables.

Se reduce costos de abastecimiento para los pobladores de la ampliación sin conexión, que sin el proyecto tienen que dedicar tiempo en acarrear el agua y/o adquirirlo a un precio unitario mucho mayor que la tarifa de servicio público; por consiguiente existe un incremento del consumo de agua al reducirse el precio unitario por efecto del proyecto. Como ampliación, se está incluyendo a los pobladores que se encuentran en el área donde no existe red y por consiguiente no cuentan con conexión domiciliaria y también a los pobladores con conexiones clandestinas que en la situación optimizada que darían sin conexión, pero con el proyecto quedaran formalizados. Los beneficios para los nuevos usuarios se estimaron a partir del valor que asignan a la disponibilidad del servicio de agua, para lo cual se tomó en cuenta la disposición a pagar por un buen servicio (DAP),

estimada como el área bajo la curva de la demanda, la misma que se ha establecido teniendo en cuenta el volumen consumido por las familias que se abastecen de otras fuentes y el valor social del agua.

**Estimación de la Curva de la Demanda**

La función demanda general:

$$Q=f(P, Y,s)$$

Considerando función con única variable determinística al precio (P), se tiene la siguiente función:

$$Q=a-bP \quad \text{es decir:} \quad Q=f(\text{Precio})$$

Para ello se requiere dos puntos para tener la función demanda:

**Primer Punto: Consumo y Precio de los no Conectados**

**Cuadro N° 3.26 Cálculo del Valor Social del Tiempo Dedicado al Acarreo por día, el Consumo por Familia mes y el Precio por m3**

Persona que acarrea	Tiempo acarreo por viaje	N° Viajes / Día*	Tiempo total de acarreo	Valor Tiempo	
	Minutos		Horas	Por Hora	De acarreo
	(1)		(2)	(3)=(1)*(2)/60	S/.
	(4)	(5)=(3)*(4)			
Padres e hijos mayores	14	7	1.6	1.5	2.45
					2.45

**Fuente:** Elaboración Propia

Cantidad por viaje\* (lts) : 16

- El valor de tiempo de acarreo por mes es S/. 2.45\*30 = S/. 73.5
- La cantidad acarreada es 112 lts (7 viajes acarreado 16 lts por viaje)
- La cantidad acarreada al mes es de 3.36 m3 (112 lts por 30)
- El valor del tiempo de acarreo de cada m3 de agua es de S/. 73.5/3.36 = S/. 21.88
- El valor unitario del tiempo está establecido en el Anexo SNIP 09

\* Dato de encuestas

**Segundo Punto: Consumo y Precio de los Conectados**

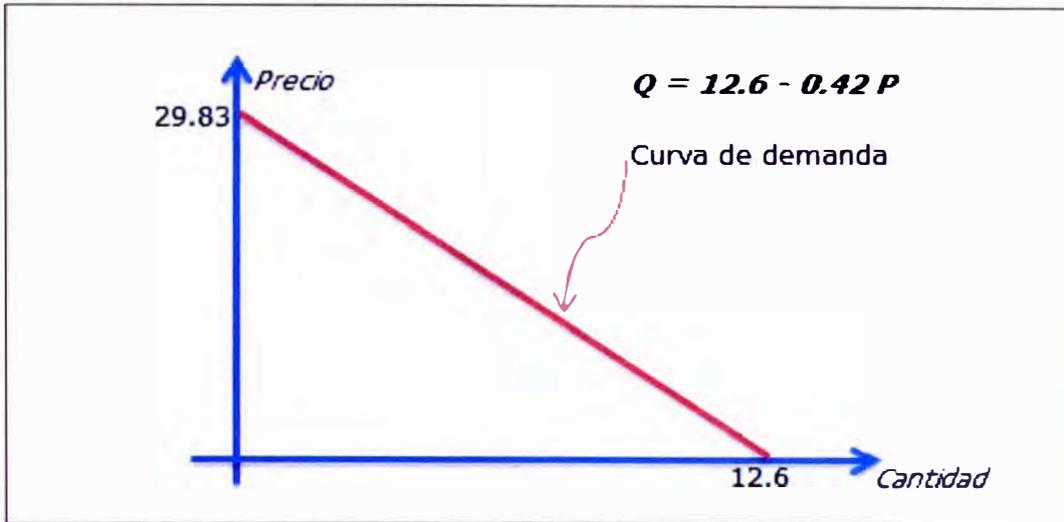
Esta dado por el consumo de saturación de 12.6 m3/mes/familia para una tarifa marginal de cero.

Reemplazando los valores de estos dos puntos se puede encontrar la función de la demanda:

b = 0.42
a = 12.6

Entonces la función demanda se muestra en el siguiente Figura N° 3.3

**Figura N°3.3: Curva de Demanda**

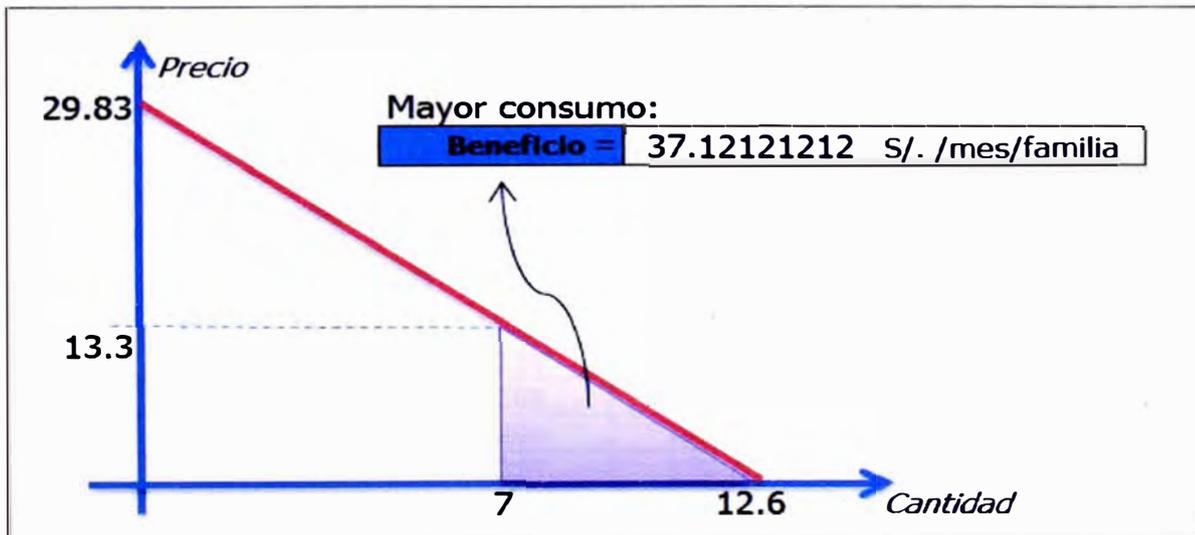


**Beneficios de Usuarios Antiguos**

Existe racionamiento, por lo que la cantidad consumida no alcanza la cantidad de saturación:

Cantidad consumida: 7 m<sup>3</sup>/mes/familia

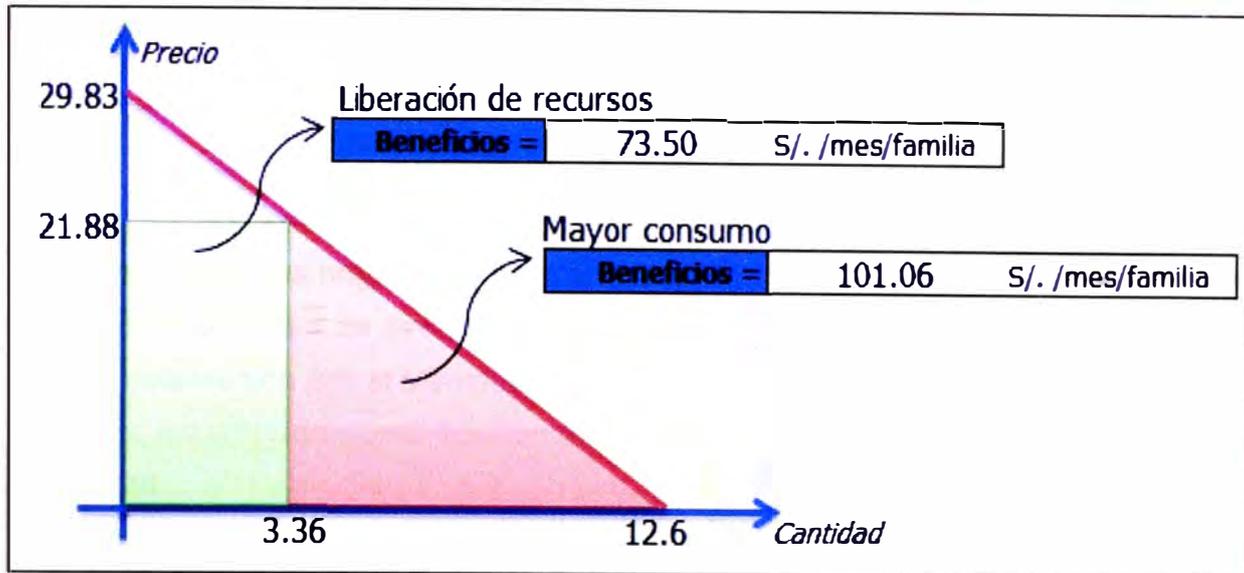
**Figura N° 3.4 Curva de Demanda y Beneficios Económicos Para Usuarios Antiguos**



**Beneficios de Usuarios Nuevos**

En este proyecto de los usuarios nuevos que actualmente no tienen conexión, se estiman a través de las áreas bajo la Curva de demanda como se indica a continuación en la figura N° 3.5

**Figura N° 3.5 Curva de Demanda y Beneficios Económicos Para nuevos Usuarios**



### Beneficios Totales

Los beneficios del proyecto se calculan multiplicando el beneficio mensual encontrando por el número de conexiones. Todo ello anualizado ver cuadro N°3.27

**Cuadro N° 3.27 Beneficios Totales Usuarios Nuevos y Antiguos**

Periodo	N° Familias Conectadas		Beneficios (S/. Anual)		Beneficio Total
	Antiguas	Nuevas	Antiguas	Nuevas	
0	390	0			
1	390	19	173,727	39,800	213,528
2	390	50	173,727	104,738	278,465
3	390	75	173,727	157,106	330,834
4	390	101	173,727	211,570	385,297
5	390	128	173,727	268,128	441,855
6	390	155	173,727	324,686	498,414
7	390	182	173,727	381,245	554,972
8	390	210	173,727	439,898	613,625
9	390	239	173,727	500,645	674,373
10	390	268	173,727	561,393	735,120
11	390	298	173,727	624,236	797,963
12	390	328	173,727	687,078	860,805
13	390	358	173,727	749,921	923,648
14	390	390	173,727	816,953	990,680
15	390	421	173,727	881,890	1,055,617
16	390	463	173,727	969,869	1,143,597
17	390	505	173,727	1,057,849	1,231,576
18	390	548	173,727	1,147,923	1,321,650
19	390	593	173,727	1,242,187	1,415,914
20	390	638	173,727	1,336,451	1,510,178

Fuente Elaboración Propia

### 3.6 EVALUACION SOCIAL

#### 3.6.1. Sistema de Agua Potable

##### Metodología Costo / Beneficio

Para evaluar económicamente el proyecto se ha utilizado la metodología COSTO-BENEFICIO, siendo el criterio que, el proyecto es viable, si el Valor Actual Neto social (VANs) es mayor que cero y que la Tasa Interna de Retorno social (TIRs) es mayor que la tasa de descuento social (10%). La tasa de descuento mencionada ha sido establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas. Ver Anexo SNIP 10

Se ha establecido como horizonte de evaluación del Proyecto 20 años ver cuadro N°3.28.

**Cuadro N° 3.28 Evaluación Económica del Proyecto de Agua Potable**

Periodo	Población servida	Conexiones	Costos		Beneficio (S/. Anual)	Beneficio Neto
			Inversión	OyM Incrementales		
0	2,340	390	837,085			-837,085
1	2,454	409		62,553	213,528	150,974
2	2,637	440		62,553	278,465	215,912
3	2,790	465		62,553	330,834	268,280
4	2,947	491		62,553	385,297	322,744
5	3,106	518		62,553	441,855	379,302
6	3,268	545		62,553	498,414	435,860
7	3,434	572		62,553	554,972	492,419
8	3,602	600		62,553	613,625	551,072
9	3,774	629		62,553	674,373	611,819
10	3,948	658		62,553	735,120	672,567
11	4,126	688		62,553	797,963	735,410
12	4,307	718		62,553	860,805	798,252
13	4,490	748		62,553	923,648	861,095
14	4,677	780		62,553	990,680	928,127
15	4,867	811		62,553	1,055,617	993,064
16	5,115	853		62,553	1,143,597	1,081,043
17	5,370	895		62,553	1,231,576	1,169,023
18	5,630	938		62,553	1,321,650	1,259,097
19	5,897	983		62,553	1,415,914	1,353,361
20	6,170	1,028		62,553	1,510,178	1,447,625

**Fuente** Elaboración Propia

<b>Valor Actual Neto (VANs)</b>	=	3,783,842.4
<b>TSD</b>	=	10%
<b>TIRs</b>	=	36.73%

Los indicadores resultantes son un VANs de 3, 783,842.4 y un TIRs de 36.73%, con lo cual se observa que el proyecto es socialmente rentable por tener un VANs >0 y un TIRs superior al 10%.

### 3.6.2. Sistema de Alcantarillado

#### Metodología Costo - Efectividad

De acuerdo a la característica de este componente, que tiene impactos más cualitativos que monetarios y por la difícil cuantificación, la metodología que más se ajusta para su evaluación es la metodología de costo efectividad. Esta metodología se basa en identificar los beneficios del proyecto y expresarlos en unidades no monetarias, para luego calcular el costo promedio por unidad de beneficio<sup>1</sup> de cada proyecto alternativo (ratio costo efectividad), con el fin de escoger la mejor alternativa posible.

Para determinar el ratio costo efectividad de la alternativa, se ha tomado como base el Indicador de Efectividad y el Valor Actual Equivalente de los costos incrementales a precios sociales del proyecto.

Al igual que en el caso del costo mínimo, también es posible expresar el costo anual equivalente en términos de costo por beneficiario unidad de la variable de los beneficios. Para ello bastará con dividir el costo anual equivalente por el número de beneficiarios, atenciones o egresos de la alternativa de proyecto o, en términos genéricos, por el número de unidades a producir de la variable elegida como de los beneficios, es decir:

$$ICE = \frac{VAE}{IE}$$

En este caso es necesario estimar el valor anual equivalente de los costos sobre la base del flujo de los costos totales a precios sociales ya elaborado. Este no es otra cosa que el valor en soles de hoy el conjunto de recursos que involucra cada alternativa de inversión a lo largo de su vida útil, considerando el valor social del dinero en el tiempo, expresado a través de la tasa social de descuento (TSD). En nuestro país es de 10% al año en nuevos soles como lo establece el MEF.

---

<sup>1</sup>La "unidad de beneficio" puede ser medida en número de personas, atenciones, casos resueltos, o en cualquier otra unidad de medida que el servicio vaya ofrecer.

Se aplicará las siguientes fórmulas:

$$VAC = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1 + COK)^t} - \frac{VR}{(1 + COK)^t}$$

$$VAE = VAC \left[ \frac{COK(1 + COK)^n}{(1 + COK)^n - 1} \right]$$

Dónde:

VAC : Es el Valor Actual del Flujo de Costos Totales

VAE : Valor Anual Equivalente

FCt : Es el Flujo de Costos del Período T

VR : Es el valor de Recuperación de la Inversión al Final de la Vida Útil, que en Proyectos Públicos se Considera Cero.

n : Es la Vida Útil del Proyecto, que en el Caso de Inversión pública se Reemplaza por el Horizonte de Evaluación

COK (TSD) : Es el Costo de Oportunidad del Capital, el mismo que se ha Fijado en 10% al año en Soles Reales. Ver cuadro N°3.29

**Cuadro N° 3.29 Evaluación Económica del Proyecto de Alcantarillado**

Periodo	Población servida	Conexiones	Costos		Beneficio Neto
			Inversión	OyM Incrementales	
0	2,340	390	1,247,063		-1,247,063
1	2,454	409		12,705	-12,705
2	2,637	440		12,705	-12,705
3	2,790	465		12,705	-12,705
4	2,947	491		12,705	-12,705
5	3,106	518		12,705	-12,705
6	3,268	545		12,705	-12,705
7	3,434	572		12,705	-12,705
8	3,602	600		12,705	-12,705
9	3,774	629		12,705	-12,705
10	3,948	658		12,705	-12,705
11	4,126	688		12,705	-12,705
12	4,307	718		12,705	-12,705
13	4,490	748		12,705	-12,705
14	4,677	780		12,705	-12,705
15	4,867	811		12,705	-12,705
16	5,115	853		12,705	-12,705
17	5,370	895		12,705	-12,705
18	5,630	938		12,705	-12,705
19	5,897	983		12,705	-12,705
20	6,170	1,028		12,705	-12,705

Fuente Elaboración Propia

<b>Valor Actual de Costos (VAC)</b>	=	1,355,227.7
<b>TSD</b>	=	10%
<b>Promedio de población</b>	=	4130
<b>ICE</b>	=	S/. 328.1

El indicador social obtenido nos dice que el costo social por implementar el proyecto es de S/. 328.1 por beneficiario atendido.

### 3.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para el caso del agua potable, el análisis de sensibilidad se centra en construir escenarios de comportamiento de los indicadores de evaluación, en este caso VAN y TIR, frente a las variables importantes del proyecto, tales como la Inversión, los costos de operación y mantenimiento y los beneficios, veamos los siguientes cuadros.

**Cuadro N° 3.30 Análisis de Sensibilidad en el Sistema de Agua Potable**

**Sensibilidad a la Inversión**

<b>% Variación de la inversión</b>	<b>VAN Social (S/.)</b>
0.00%	S/.3,783,842.4
50.00%	S/.3,365,299.9
100.00%	S/.2,946,757.5
452.03%	S/.0.0

**Sensibilidad a los Costos de Operación y Mantenimiento**

<b>% Variación de costos de OyM</b>	<b>VAN Social (S/.)</b>
0.0%	S/.3,783,842.4
100.0%	S/.3,251,292.4
100.0%	S/.3,251,292.4
710.51%	S/.0.0

**Sensibilidad a los Beneficios**

<b>% Variación de los beneficios</b>	<b>VAN Social (S/.)</b>
0.0%	S/.3,783,842.4
-20.0%	S/.2,753,146.9
-40.0%	S/.1,722,451.5
-73.42%	S/.0.0

Del análisis de sensibilidad para el sistema de agua potable tenemos que si la inversión presenta una variación cercana superior al 452.03%, el proyecto deja de ser socialmente rentable, lo mismo sucede si los costos de operación y mantenimiento presentan una variación superior al 710.51% o si los beneficios presentasen una disminución del 73.42%.

Para el caso del sistema de alcantarillado, el análisis de sensibilidad se centra en construir escenarios de comportamiento de los indicadores de evaluación, en este caso el ICE, frente a las variables importantes del proyecto, tales como la Inversión y los costos de operación y mantenimiento, veamos en el cuadro N°3.31

**Cuadro N° 3.31 Análisis de Sensibilidad al Sistema de Alcantarillado**

**Sensibilidad a la Inversión**

<b>% Variación de la Inversión</b>	<b>ICE (S/.)</b>
0.0%	S/.328.1
10.0%	S/.358.3
20.0%	S/.388.5
30.0%	S/.418.7

**Sensibilidad a los Costos de Operación y Mantenimiento**

<b>% Variación de costos de OyM</b>	<b>ICE (S/.)</b>
0.0%	S/.328.1
10.0%	S/.330.8
20.0%	S/.333.4
30.0%	S/.336.0

Podemos observar que el grado de sensibilidad que presentan las variaciones del ICE frente a cambios de la inversión es de 0.85, mientras que los costos de operación y mantenimiento solo es de 0.08; es así que la inversión tiene mayor grado de sensibilidad que los costos de operación y mantenimiento.

### 3.8 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La evaluación de la sostenibilidad del proyecto es determinante para la calificación de viabilidad de un proyecto, es decir no es suficiente la evaluación económica, debe demostrarse que el proyecto tendrá una implementación adecuada, que están asegurados los recursos tanto de inversión como para la posterior operación y mantenimiento, que exista capacidad de gestión, que la inversión sea compatible con la capacidad de pago de los beneficios y que estén dispuestos a pagar por los servicios.

Se realizarán las siguientes actividades para la implementación del proyecto:

- Convenio Región HUAURA – Municipalidad Distrital de Vegueta
- Aprobación del Convenio a cargo de Región Huaura
- Elaboración del Expediente Técnico
- Convocatoria para ejecución de obra
- Compromiso por la Municipalidad para el Manejo de la Operación y Mantenimiento de los Sistemas.
- Educación Sanitaria

La sostenibilidad del proyecto involucra los siguientes aspectos que garantizarán que el proyecto generará los beneficios y resultados esperados, a lo largo de su vida útil:

□ **Aspectos Institucionales:**

La institución encargada de la etapa de operación del proyecto será la Junta de Administradores de Agua y Saneamiento (JAAS), tiene como objeto la prestación de los servicios de saneamiento, constituidos por los servicios de agua potable y alcantarillado. A la recepción de las obras a ejecutarse en el marco del presente proyecto, éstas serán administradas por esta entidad, quedando bajo el ámbito de su responsabilidad la operación y mantenimiento de las mismas, contando para ello con la capacidad técnica y logística así como la capacidad instalada necesaria.

#### □ **Capacidad de Gestión:**

La Municipalidad Distrital de Vegueta cuenta con la organización adecuada para la gestión del proyecto, en su etapa de inversión. Puesto que cuenta con convenios con la región Huaura para la ejecución del proyecto.

En la etapa de operación, también apoyado por la población por el conocimiento del sistema.

#### □ **Financiamiento de los Costos de operación y mantenimiento:**

A través de la tarifa, la JAAS asumiría los costos de operación y mantenimiento no sólo del proyecto, sino de todo el sistema, sin embargo es necesario desarrollar un estudio específico que permita actualizar las tarifas, de modo que se pueda proponer ante la SUNASS los cambios requeridos en la estructura tarifaria de ser el caso.

#### □ **Cálculo de tarifas bajo el criterio del Costo Medio de largo plazo**

Para el cálculo de las tarifas bajo el criterio del costo medio de largo plazo, se emplean 2 criterios. El primero consiste en obtener una tarifa que cubra los Costos de Inversión, Operación y Mantenimiento y la segunda se centra en cubrir solamente los costos de Operación y Mantenimiento. Para calcular los valores actuales de los costos y del consumo incremental, la SUNASS recomienda el uso de la tasa del 8%. La cual se muestra en el cuadro N° 3.32

**Cuadro N° 3.32 Calculo de las Tarifa**

Periodo	Población	Consumo de agua (m3)	Consumo marginal (m3)	Costos	
				Inversión	O y M Incremental
0	2,340	208,780		988,294	
1	2,454	214,191	5,411		72,960
2	2,637	227,689	13,498		72,960
3	2,790	240,900	13,211		72,960
4	2,947	254,456	13,556		72,960
5	3,106	268,185	13,729		72,960
6	3,268	280,964	12,779		72,960
7	3,434	293,977	13,013		72,960
8	3,602	307,049	13,072		72,960
9	3,774	320,351	13,302		72,960
10	3,948	333,710	13,359		72,960
11	4,126	348,756	15,046		72,960
12	4,307	364,055	15,299		72,960
13	4,490	379,523	15,468		72,960
14	4,677	395,330	15,807		72,960
15	4,867	411,390	16,060		72,960
16	5,115	432,352	20,962		72,960
17	5,370	453,906	21,554		72,960
18	5,630	475,883	21,977		72,960
19	5,897	498,452	22,569		72,960
20	6,170	521,527	23,076		72,960

Fuente: Elaboración Propia

Tasa de descuento	8%	Recomendación de SUNASS
Valor Actual OyM	S/. 716,332.03	
Valor Actual I	S/. 988,293.9	
Valor Actual Q incremental	138,212.48	

Al respecto se tiene el cálculo de tarifas dependiendo si busca cubrir todos los gastos o sólo los de

operación y mantenimiento:

$$CIP = \frac{\sum \frac{Inv + O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q Incremental}{(1+r)^n}} \quad \text{ó} \quad CIP = \frac{\sum \frac{O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q Incremental}{(1+r)^n}}$$

CIP: Costo incremental promedio de largo plazo

Entonces si calculamos dichas tarifas se tendrá:

Tarifa (I, O y M)	S/. 12.33
Tarifa (O y M)	S/. 5.18

□ **Análisis de la Capacidad de Pago:**

Como se indicó anteriormente, el ingreso promedio mensual en la zona de intervención es de S/ 953.20 por familia. Según la RNC se recomienda designar un porcentaje del 5% para el pago de agua y saneamiento.

Aplicamos este 5% para obtener el gasto que se va asignar: S/. 953.20x5%= S/. 47.66

Con el proyecto de incrementará el consumo por conexión o familia; este incremento se logrará llegar a un consumo promedio de 8 m3/mes.

**Análisis de Capacidad de Pago**

Datos:

Ingreso promedio es de S/.953.20 NS

Demanda Promedio es de 8 m3/mes/ viv

**Cuadro N° 3.33 Análisis de Capacidad de Pago**

Costos Unitarios / m3	Soles por m3	Pensión*	Capacidad de pago por familia**	Subsidio requerido
		(S/./mes/viv.)	(S/./mes/fam)	
Costo incremental total por m3 consumido	S/.12.33	S/.98.67	S/.47.66	SI
Máximo costo/m3 factible ser cubierto con el ingreso familiar	S/.5.96	S/.47.66	S/.47.66	NO
Costo de OyM promedio por m3 consumido	S/.5.18	S/.41.46	S/.47.66	NO
*Considerando el consumo de 12.6 m3/mes/conexión				
** S/. 953.2 Ingreso Familiar x 0.05 (Porcentaje que se recomienda asignar para el pago de agua y saneamiento según la RNC) = S/. 47.66				

**Fuente** Elaboración Propia

Del cuadro anterior se concluye que la población, está en condiciones de afrontar la responsabilidad de las tarifas que trae el proyecto; además se observa que no es necesario recurrir a subsidios en para el servicio

### 3.9 IMPACTO AMBIENTAL

#### 3.9.1 Aspecto Generales

Existe la seguridad que durante la ejecución de la obra, no se usará aditivos químicos que dañen al aire y a la fuente de agua, de tal modo que no afecte directamente a la salud de los pobladores de los centros poblados de Medio Mundo. La puesta en funcionamiento del proyecto “ESTUDIO DE PREINVERSION DE LA AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO NUEVO MUNDO”.

		Impacto ambiental	Medidas de mitigación	Aspectos positivos
<b>ANTES</b>	1.- Por la fuente de agua	Contaminación del agua por la alta actividad pecuaria y/o otras causales	Realizar un By Pass a la fuente, para no afectar la actividad pecuaria	
	2.- Por la disposición inadecuada de excretas	Probables incidencias de enfermedades de origen fecal, presencia de malos olores		
	3.- Por la disposición inadecuada de residuos sólidos	Pérdida de estética, proliferación de vectores y roedores		

		Impacto ambiental	Medidas de mitigación	Aspectos positivos
<b>DURANTE</b>	1.- Por el uso de recursos naturales	Pérdida de suelos y arrastre de materiales		
	2.- Por la construcción, - Captación, - Línea de Impulsión - Colector y emisor - Zonas de Filtración	- Contaminación de la fuente. - Daños a terrenos agrícolas. - Afectación y ocupación de terrenos agrícolas. - Inestabilidad de suelos por efectos de excavaciones, generación de material de cobertura de vegetal.		

		Impacto ambiental	Medidas de mitigación	Aspectos positivos
<b>DESPUES</b>	Por la operación y mantenimiento del sistema de agua potables u alcantarillado	Se afecta el ecosistema en zonas circundantes a la captación.		Mejoramiento de la estética del medio Ambiente, ausencia de charcos de agua debido a que ya no hay arrojado de aguas servidas a los patios, calles por parte de los pobladores

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.9.2. Programa de Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales

Riesgo ambiental	Medidas de prevención de riesgos	Etapa
<p>Contaminación del suelo debido al vertimiento accidental de productos transportados por los caminos de servicio o arrojados a la faja de obras</p>	<p>Instruir al personal de faenas respecto de la necesidad de evitar contaminar los suelos del área de influencia del proyecto, con vertimiento de combustibles, aceites, pinturas, lodos, resultantes de procesos, áridos, Asfalto, concreto, residuos domiciliarios, materia orgánica, neumáticos, restos de materiales y cualquier otro elemento líquido o sólido utilizado en las obras y ajeno al ambiente original del sitio.</p> <p>Construir, instalar o controlar las estructuras, elementos, recipientes o servicios destinados a acopiar, transportar y disponer los residuos líquidos y sólidos que se generen consecuencias de las obras.</p>	<p>Durante la etapa de construcción</p>
<p>Alteración o destrucción de las obras del Proyecto, debido a la existencia de áreas inestables, tales como taludes verticales en empréstitos, y sitios de desperdicios.</p>	<p>Nivelar y/o suavizar el terraplén por el material de relleno de los sitios de desperdicios, para dejar una superficie pareja.</p> <p>Disminuir al máximo la pendiente del talud de los empréstitos u sitios de desperdicios, no pudiendo superar el 60% de pendiente</p>	<p>Durante la etapa de construcción</p>
<p>Incremento de la formación o avance de cárcavas, debido a modificaciones del suelo producto de la operación de empréstitos, construcciones de caminos</p>	<p>Instalar barreras provisionales en sitios críticos, para evitar los deslizamientos de tierra.</p> <p>Suavizar los taludes resultantes, estabilizándolos con siembra de vegetación herbácea</p>	<p>Durante la etapa de construcción</p>

Riesgo ambiental	Medidas de prevención de riesgos	Etapa
<p>Disminución de la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, debido al derrame de sustancias tales como aceites, petróleo, solventes, pinturas, gasolina, etc. Durante la operación de campamentos, labores de demarcación, movimiento de maquinaria y la construcción de las diferentes obras</p>	<p>Instruir al personal de faenas respecto de la prohibición de verter sustancias tales como aceites, petróleo, solventes, pinturas, concreto, asfalto líquido, lodos asfálticos, bencinas, etc. A los cursos de aguas comprendidos tanto dentro como fuera de la faja de obras y su área de influencia.</p>	<p>Durante la etapa de construcción</p>

Fuente: *Elaboración Propia*

### 3.9.3. Programa de Medidas de contingencia Ambiental

Riesgo ambiental	Medidas de contingencia	Etapa
<p>Alteración de la integridad de sitios arqueológicos y/o antropológicos, debido a faenas como movimientos de tierra, instalación de faenas, operación de sitios de préstamo, traslado de cercos y de instalaciones, etc. Que pueden hacer aparecer restos no conocidos</p>	<p>Suspender los trabajos en el sector con restos. Dar aviso inmediato al Jefe de los trabajos de campo. Avisar prontamente del hallazgo a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico dependiente del Instituto Nacional de Cultura</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>

<p>Muerte o lesiones por inmersión en las infraestructuras congestionadas con sustancias nocivas.</p>	<p>Rescatar los cadáveres. Dar aviso a la policía Brindar los primeros auxilios en el lugar del accidente.</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>
<p><b>Riesgo ambiental</b></p>	<p><b>Medidas de contingencia</b></p>	<p><b>Etapa</b></p>
<p>Atropello de transeúntes, debido a accidentes de tránsito en los caminos y patios de servicio</p>	<p>Brindar los primeros auxilios en el lugar del accidente. Trasladar a las personas afectadas hasta un centro hospitalario. Dar aviso a la policía</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>
<p>Colisión o volcamiento de vehículos, debido a accidentes de tránsito en los caminos de servicio</p>	<p>Brindar los primeros auxilios en el lugar del accidente. Trasladar a las personas afectadas hasta un centro hospitalario. Dar aviso a la policía</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>
<p>Vertimiento de líquidos y/o sólidos tóxicos en los caminos de servicio o en los terrenos adyacentes, debido a accidentes ocurridos a los vehículos que transportan estos elementos</p>	<p>Recoger los elementos vertidos al suelo, teniendo precaución con la toxicidad de ellos. Disponer dentro de envases apropiados el material recolectado. Trasladar dichos envases a sitios de desperdicio habilitados especialmente</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>
<p>Contaminación del suelo, debido al vertimiento accidental de productos transportados por los caminos de servicio o arrojados a la faja de obras</p>	<p>Recoger los elementos vertidos al suelo, teniendo precaución con la toxicidad de ellos. Disponer el material en sitios de desperdicios habilitados especialmente.</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>

<p>Alteración o destrucción de las obras del proyecto, debido a la existencia de áreas inestables, tales como taludes verticales.</p>	<p>Recoger el material proveniente del talud, que esté afectando lugares de obras. Realizar el perfilado del talud, disminuyendo su pendiente hasta que se minimice el riesgo de nuevos desprendimientos</p>	<p>Durante la Etapa de la Obra</p>
---	--	------------------------------------

Riesgo ambiental	Medidas de contingencia	Etapa
<p>Incremento de la formación o avance de cárcavas,</p>	<p>Realizar el manejo mecánico de las cárcavas mediante la construcción de muros, instalación de mallas contenedoras u obras de arte</p>	<p>Durante la construcción</p>
<p>Daño estructural de las construcciones del proyecto, debido a movimientos sísmicos</p>	<p>Rescatar los cadáveres. Dar aviso a la policía Brindar los primeros auxilios en el lugar del accidente. Trasladar a las personas afectadas hasta un centro hospitalario</p>	<p>Durante la Etapa de construcción y de operación</p>

<p>Disminución de la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas, debido al derrame de sustancias tales como aceites, petróleo, solventes, pinturas, gasolina, etc. Durante la operación de campamentos, labores de demarcación, movimientos de maquinaria y la construcción de diferentes obras</p>	<p>Recolectar la mayor cantidad del elementos vertido al cauce.</p> <p>Efectuar muestreos de calidad del agua antes de las 24 horas de ocurrido el vertimiento, a lo menos en tres puntos (0.5 y 1000 metros de aguas abajo del sitios afectado).</p> <p>Se analizará según las normas de agua para riego.</p> <p>Repetir los muestreos cada tres días, en los mismos puntos, hasta que las aguas alcancen su calidad histórica.</p> <p>Avisar adecuada y oportunamente a los usuarios de las aguas, sobre la existencia de contaminantes en ellas.</p>	<p>Durante la construcción</p>
<p><b>Riesgo ambiental</b></p>	<p><b>Medidas de contingencia</b></p>	<p><b>Etapas</b></p>
<p>Inundaciones de los sitios de obras, debido a crecidas o lluvias excepcionales</p>	<p>Construir diques y terraplenes en caso de lluvias extraordinarias, para proteger las instalaciones y las obras en construcción.</p> <p>Extraer el agua acumulada con motobombas.</p> <p>Elaborar un plan de evacuación de personas.</p> <p>Implementar un sistema de verificación y conteo del personal</p>	<p>Durante la Etapa de construcción y de operación</p>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.10 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

La ejecución física y financiera del proyecto, se adjunta en el ANEXO II

## 3.11 MATRIZ DEL MARCO LOGICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

	RESUMEN DE OBJETIVOS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	Mejora de la calidad de vida de la población en el centro poblado medio Mundo	Aumento de la cobertura de los servicios durante el horizonte de estudio: Sistema de agua y alcantarillado en un 100% al final del periodo de evaluación	Existencia de nuevos usuarios con mediante los registro de conexión que mantiene la empresa SUNASS (Memoria Anual).	
<b>PROPÓSITO</b>	Disminución de la incidencia de Enfermedades Diarreicas, Parasitarias y Contaminación Ambiental en el centro poblado Medio Mundo, distrito Vegueta, Huaura - Lima	Se estima reducir la TASA DE MORBILIDAD hasta en un 30% para el año 20, con la implementación de las inversiones conjuntas sobre el mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad.	Reporte Mensual de estadísticas de morbilidad de la red de centros de salud y Hospitales según la microrred a la que pertenece, en conjunto con el MINSA.	El compromiso de la Municipalidad distrital de Vegueta y autoridades del para la cooperación y dotación de recursos en Mejoramiento del Sistema de Agua Potable
<b>COMPONENTES</b>	Adecuada cobertura de agua potable	Se pretende desarrollar la siguiente infraestructura de agua y alcantarillado al final del año cero:  AGUA POTABLE • Construcción de reservorio de 500 m3 und 01 • Una galería filtrante und01 • Línea impulsión ml 175 • Construcción de redes de agua potable ml 6334 • Micromediciónund597  ALCANTARILLADO • Ampliación de redes ml 7267 • Conexiones domiciliarias und 562 • Construcción de buzones und 109	* Informe hecho por personal encargado del funcionamiento, operación y mantenimiento del sistema de agua y alcantarillado	Existe el compromiso de la Población para cooperar con el proyecto ; además se tiene como complemento la ejecución de inversiones en obras de mejoramiento del sistema de agua potable .
	Adecuada cobertura de agua potable			
	Adecuado sistema de alcantarillado			
	Adecuado sistema de recolección de aguas servidas			
	Adecuada educación sanitaria			
<b>ACTIVIDADES</b>	<u>INVERSIÓN :</u>			
	Redes de agua potable y conexiones domiciliarias	646,559.62	Cuaderno de Obra y Contrato	Existencia de recursos económicos para la ejecución de las obras.  Disponibilidad de áreas y/o terrenos.
	Red de alcantarillado	963,224.31		
		=====		
	Costo directo	<b>1,609,783.93</b>	Acta de Recepción y Liquidación de Obra	
	Gastos generales(12.5%)	201,222.99		
	Utilidad(8%)	128,782.71		
		=====	Acta de Recepción y Liquidación de Obra	
	Subtotal	<b>1,939,789.64</b>		
	igv(18%)	349,162.13		
		=====		
	Presupuesto total	<b>2,288,951.77</b>		
	Elaboración expediente técnico (2.5%)	57,223.79		
Supervisión (5%)	114,447.59			
	=====			
Total inversión	<b>2,460,623.15</b>			

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 CONCLUSIONES

- Este proyecto permitirá brindar los servicios de agua potable y saneamiento a una población de 6,170 habitantes, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y las condiciones sanitarias del Centro Poblado de Medio Mundo.
- El componente de agua potable presenta un **VANs** de S/. 3,783,842.4 y un **TIRs** de 36.73 %. El componente de alcantarillado tiene un costo percapita de S/. 328.1 que es menor a línea de corte promedio establecido por habitante de S/.607 /Hab.
- El proyecto integral de Agua Potable y Alcantarillado del Centro Poblado Medio Mundo, es viable desde el punto de vista técnico, económico, social, ambiental por los siguientes puntos:

-Se tiene un VANs $>$ 0 y un TIRs mayor a la tasa descuento social con la cual se observa que el proyecto es socialmente rentable.

- Además sea demostrado que la población está en condiciones de afrontar la responsabilidad de las tarifas que trae el proyecto ,por lo tanto no es necesario recurrir a subsidios para el servicio.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- En este proyecto se recalca la importancia de realizar charlas y propaganda para la población en el uso correcto de los servicios de Agua como de Alcantarillado porque generalmente por costumbre todo objeto inservible lo evacuan por estas conductos y de esto nace problemas que contaminan el medio ambiente como son estancamiento de alcantarillas como consecuencia malos olores presencia de roedores.
- En este proyecto debe estar enfocado en la construcción de las 2 primeras etapas dejando para el futuro la zona de ampliación por el motivo que esta área no cuenta con viviendas pero si están lotizados.

## BIBLIOGRAFÍA

Bolívar Elías Quispe, Perfil Proyecto: "Mejoramiento y Construcción del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Distrito de Sangallaya". Expediente Técnico para el Gobierno Regional Junín-Municipalidad Distrital de Sangallaya. Perú, 1997

Janampa Torres, William Raul, "Estudio de preinversión a nivel de perfil, proyecto : Construcción del sistema de agua potable y saneamiento en la localidad de Mororcco Vilcapaza Rinconada, distrito de Muñani, provincia de Azangaro, departamentode Puno. Informe de suficiencia – Facultad de Ingeniería Ambiental – UNI, 2009. Perú, 2011

Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) de acuerdo a la ley de 27293 modificada por ley 28802, Perú, 2002

## ANEXOS

- I. Sustento del Presupuesto del Proyecto Mediante Ratios
- II. Cronograma de Avance de obra Valorizado.
- III. Determinación de la Demanda de Agua y Alcantarillado.
- IV. Beneficio y Evaluación Económica de la Alternativa de Agua Planteada.
- V. Evaluación Económica de la Alternativa de Alcantarillado Planteada.
- VI. Formatos SNIP.
- VII. Datos Básicos del Proyecto
- VIII. Mapas Temáticos

# ANEXO I

**PRESUPUESTO**

**Proyecto:** AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MEDIO MUNDO

**Distrito:** VEGUETA

**Provincia:** HUALAJA

**Departamento:** LIMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
<b>01</b>	<b>RESERVORIO PROYECTADO DE 500M3</b>					<b>195.437,96</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>534,81</b>	
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	153,68	0,64	98,36	
01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS.	m2	153,68	1,38	212,08	
01.01.03	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION	m2	153,68	0,67	102,97	
01.01.04	REPLANTEO FINAL ESTRUCTURAS.	m2	153,68	0,79	121,41	
<b>01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>17.926,27</b>	
01.02.01	EXCAV. MANUAL EN TERRENO CON BOLONERIA	m3	274,48	50,32	13.811,83	
01.02.02	REFINE DE TALUD EN RESERVORIO	m2	102,42	0,42	43,02	
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	25,50	22,09	563,30	
01.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	248,98	14,09	3.508,13	
<b>01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>599,00</b>	
01.03.01	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	14,50	41,31	599,00	
<b>01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>129.683,80</b>	
01.04.01	ZAPATA DE RESERVORIO					
01.04.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	22,38	418,67	9.369,83	
01.04.01.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	1515,77	5,79	8.776,31	
01.04.02	LOSAS					
01.04.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	10,05	418,67	4.207,63	
01.04.02.02	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	547,36	5,79	3.169,21	
01.04.03	CUPULA DE RESERVORIO					
01.04.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	22,40	418,67	9.378,21	
01.04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	109,36	37,62	4.114,12	
01.04.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	797,31	5,79	4.616,42	
01.04.04	MUROS REFORZADOS					
01.04.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	59,64	418,67	24.969,48	
01.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	397,60	37,62	14.957,71	
01.04.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	6791,78	5,79	39.324,41	
01.04.05	VIGA CIRCULAR					
01.04.05.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	5,73	418,67	2.398,98	
01.04.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	43,48	37,62	1.635,72	
01.04.05.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	418,82	5,79	2.424,97	
01.04.06	ARTESA DE REBOSE					
01.04.06.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0,31	418,67	129,79	
01.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2,48	37,62	93,30	
01.04.06.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	20,33	5,79	117,71	
<b>01.05</b>	<b>CASETA DE VALVULAS</b>				<b>25.156,70</b>	
01.05.01	CIMIENOS					
01.05.01.01	CONCRETO EN CIMIENTOS CORRIDOS F' C=175 KG/CM2	m3	2,91	387,36	1.127,22	
01.05.01.02	SOLADO DE E=4" MEZCLA 1:12 (C:H)	m2	3,20	229,50	734,40	
01.05.02	SOBRECIMIENTO				0,00	
01.05.02.01	SOBRECIMIENTO CONCRETO 1:8 + 25% P.M.	m3	9,88	289,74	2.862,63	
01.05.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7,20	37,62	270,86	
01.05.03	COLUMNAS					
01.05.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	15,39	418,67	6.443,33	
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	15,77	37,62	593,27	
01.05.03.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	740,60	5,79	4.288,07	
01.05.04	VIGAS					
01.05.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	4,50	418,67	1.884,02	
01.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	79,38	37,62	2.986,28	
01.05.04.03	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	45,50	5,79	263,45	
01.05.05	LOSAS ALIGERADAS					
01.05.05.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0,85	418,67	355,87	
01.05.05.02	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	80,98	3,08	249,42	
01.05.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9,72	37,62	365,67	
01.05.05.04	ACERO FY= 4200 KG/CM2	kg	27,86	5,79	161,29	
01.05.06	ALBAÑILERIA					
01.05.06.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	21,53	87,92	1.892,92	
01.05.07	PISOS					
01.05.07.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	11,34	27,28	309,36	
01.05.07.02	PISO DE 2" CONCRETO F' C 140 KG/CM2 X 4 CM + PULIDO 1:2 X 1CM	m2	11,34	32,51	368,66	
<b>01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				<b>3.521,04</b>	
01.06.01	TARRAJEO INTERIOR C/MORTERO 1:5 X 1:5 CM.	m2	58,51	18,68	1.092,97	
01.06.02	TARRAJEO EXTERIOR C/MORTERO 1:5 X 1:5CM.	m2	63,82	31,15	1.987,99	
01.06.03	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:2 e=1.5CM EN INTERIORES	m2	15,60	28,21	440,08	

**PRESUPUESTO**

**Proyecto:** AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MEDIO MUNDO

**Distrito:** VEGUETA

**Provincia:** HUALAJRA

**Departamento:** LIMA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Unitario	Parcial	Total
<b>01.07</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>1.982,15</b>	
01.07.01	TAPA METALICA DE RESERVORIO S/DISEÑO	und	1,00	220,00	220,00	
01.07.02	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 6"	und	1,00	91,38	91,38	
01.07.03	PUERTA METALICA DE PLANCHA LAC 1/16" C/MARCO 2"X2"X1/4" Y REFUERZOS	und	1,00	1.256,23	1.256,23	
01.07.04	VENTANA METALICA	und	1,00	111,60	111,60	
01.07.05	ESCALIN DE FIERRO CORRUGADO 3/4"@0.30	und	18,00	16,83	302,94	
<b>01.08</b>	<b>PINTURA</b>				<b>584,69</b>	
01.08.01	PINTURA EXTERIORES	m2	30,50	3,72	113,46	
01.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	30,50	15,45	471,23	
<b>01.09</b>	<b>VARIOS</b>				<b>1.628,99</b>	
01.09.01	WATER STOP DE NEOPRENE DE 6", PROVISION Y COLOCADO DE JUNTA	m	58,44	20,96	1.224,90	
01.09.02	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (COMPRESION)	und	10,00	30,00	300,00	
01.09.03	HIPOCLORADOR	und	1,00	104,09	104,09	
<b>01.10</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION</b>				<b>7.110,00</b>	
01.10.01	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLEO DE LA LINEA DE INGRESO	m3	200,00	24,71	4.942,00	
01.10.02	DESINFECCION C/EMPLEO DE RESERVORIO CON EQUIPO DE LINEA DE INGRESO	m3	200,00	10,84	2.168,00	
<b>01.11</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>4.427,27</b>	
01.11.01	CANASTILLA DE BRONCE DN=110mm	und	1,00	359,14	359,14	
01.11.02	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE DN=90mm	und	1,00	203,00	203,00	
01.11.03	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 90MM	und	1,00	9,88	9,88	
01.11.04	CODO DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 90MM*45°	und	1,00	32,58	32,58	
01.11.05	UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER DE DN=110mm	und	2,00	205,64	411,28	
01.11.06	CODO DE PVC UF 4422 PARA RED DE AGUA POTABLE DE 90mmX90°	und	1,00	32,23	32,23	
01.11.07	TEE DE PVC PARA RED DE AGUA POTABLE DE 110MM	und	1,00	22,79	22,79	
01.11.08	CODO DE PVC UF 4422 PARA RED DE AGUA POTABLE DE 110mmX90°	und	2,00	47,23	94,46	
01.11.09	CODO DE PVC PARA RED AGUA POTABLE DE 110MM*45°	und	2,00	24,77	49,54	
01.11.10	TRANSICION F° F° AH, DUCTIL	und	2,00	151,33	302,66	
01.11.11	BRIDA P/ANCLAJE DE SECCION CUADRADA DN=110mm	und	1,00	63,13	63,13	
01.11.12	BRIDA P/ANCLAJE DE SECCION CUADRADA DN=90mm	und	1,00	135,64	135,64	
01.11.13	BRIDA P/ANCLAJE DE SECCION CUADRADA DN=75mm	und	1,00	135,64	135,64	
01.11.14	BRIDA ROMPE AGUA DN=110MM	und	1,00	152,36	152,36	
01.11.15	BRIDA ROMPE AGUA DN=90MM	und	1,00	152,36	152,36	
01.11.16	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DN=110mm	und	2,00	360,06	720,12	
01.11.17	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE DN=90mm	und	1,00	1.009,82	1.009,82	
01.11.18	VALVULA DE AIRE DE 1/2"	und	1,00	540,64	540,64	
<b>01.12</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>				<b>2.283,24</b>	
01.12.01	VEREDAS					
01.12.01.01	CONCRETO SIMPLE 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m3	6,10	271,74	1.657,61	
01.12.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	14,50	37,62	545,49	
01.12.02	GRADAS					
01.12.02.01	CONCRETO SIMPLE 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m3	0,18	271,74	48,91	
01.12.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0,83	37,62	31,22	

## Presupuesto

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE  
MEDIO MUNDO

## 02 REDES DE ALCANTARILLADO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA  
LIMA - HUAURA - VEGUETA

ón	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
RED DE ALCANTARILLADO				963,224.31
01 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				15,201.16
Trazo y replanteo de las obras	km	7.26	508.79	3,693.82
01 Cartel de obra 3.60 M X 1.80 M	und	1.00	783.00	783.00
01 Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales - Líneas de Alcantarillado	glo	1.00	10,724.34	10,724.34
01 REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO				796,519.19
Tubería - DN 200mm PVC SN-2				506,813.27
01 Suministro de Tubería				141,798.50
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. anillo + 2% desperdicios	m	4,099.00	20.00	81,980.00
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN160 incl. anillo + 2% desperdicios	m	3,165.00	18.90	59,818.50
1 Instalación de Tubería				365,014.77
1 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200 hasta 1,25 m prof.	m	2,781.28	6.70	18,634.58
02 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200 de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	1,686.00	7.90	13,319.40
Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	748.00	9.11	6,814.28
Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	393.00	10.68	4,197.24
01 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 2,01 m a 2,50 m prof.	m	390.00	13.34	5,202.60
01 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 2,51 m a 3,00 m prof.	m	269.11	16.54	4,451.08
01 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 3,01 m a 3,50 m prof.	m	214.00	19.15	4,098.10
08 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 3,51 m a 4,00 m prof.	m	355.00	23.36	8,292.80
02.09 Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 160 - 200de 4,01 m a 5,00 m prof.	m	425.00	28.07	11,929.75
01 10 Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 160 - 200 para toda profund.	m	7,264.00	1.34	9,733.76
01 02.11 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	2,781.28	15.93	44,305.79
12 Relleno comp.zanja(pulso)p/tub t-normal DN 160 - 200 de 1,26 m a 1,50 m prof.	m	1,686.00	18.92	31,899.12
02.13 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 1,51 m a 1,75 m prof.	m	748.00	21.71	16,239.08
02.14 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 1,76 m a 2,00 m prof.	m	393.00	25.31	9,946.83
02.15 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 2,01 m a 2,50 m prof.	m	390.00	31.46	12,269.40
02.16 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 2,51 m a 3,00 m prof.	m	269.11	38.79	10,433.78
02.17 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 3,01 m a 3,50 m prof.	m	214.00	44.82	9,591.48
18 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 3,51 m a 4,00 m prof.	m	355.00	58.28	20,689.40
19 Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 160 - 200 de 4,01 m a 5,00 m prof.	m	425.00	77.53	32,950.25
Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 160 - 200 para toda prof.	m	7,265.00	4.07	29,568.55
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 -160 incluye prueba hidráulica	m	7,265.00	3.90	28,333.50
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)	und	150.00	68.76	10,314.00
Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 160- 200, a zanja tapada	m	7,265.00	3.00	21,795.00
(cemento tipo I)				287,825.12
1,25 m profundidad (encof. exterior e interior)	und	56.00	1,491.52	83,525.12
profundidad (encof. exterior e interior)	und	7.00	2,100.00	14,700.00
(encof. exterior e interior)	und	16.00	2,900.00	46,400.00
e interior)	und	5.00	3,100.00	15,500.00
	und	4.00	3,700.00	14,800.00
	und	2.00	4,100.00	8,200.00
	und	5.00	4,700.00	23,500.00
		14.00	5,800.00	81,200.00

## Presupuesto

**AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE  
MEDIO MUNDO**

**02 REDES DE ALCANTARILLADO**

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA  
LIMA - HUAURA - VEGUETA**

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresion)	und	80.00	23.51	1,880.80
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>				<b>151,503.96</b>
Conexion domiciliar de desague convencional t-normal	und	562.00	269.58	151,503.96
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>963,224.31</b>
<b>GASTOS GENERALES(12.5%)</b>				<b>120,403.04</b>
<b>UTILIDAD(8%)</b>				<b>77,057.94</b>
				<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
<b>SUBTOTAL</b>				<b>1,160,685.29</b>
<b>IGV(18%)</b>				<b>208,923.35</b>
				<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>1,369,608.64</b>

**SON : UN MILLON TRESCIENTOS SESENTINUEVE MIL SEISCIENTOS OCHO Y 64/100 NUEVOS SOLES**

## Presupuesto

### AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE MEDIO MUNDO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE VEGUETA  
LIMA - HUAURA- VEGUETA

Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>				646,559.62
<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				76,821.58
Trazo y replanteo de las obras	km	6.33	5,222.05	33,055.58
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales para Redes y Conex.domic.AP.	glo	1.00	43,766.00	43,766.00
<b>REDES DE AGUA POTABLE</b>				337,785.63
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>				204,049.70
Excavac. zanja (máq.) p/tub. terr-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	6,334.98	9.56	60,562.41
Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 - 90 para toda profund.	m	6,334.98	2.81	17,801.29
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	m	6,334.98	10.99	69,621.43
Elimin. desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 50 - 90 para toda prof.	m	6,334.98	8.85	56,064.57
<b>Suministro e Instalación de Tuberías PVC U UF S 4422</b>				104,337.12
Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 incl. anillo + 2% desperdicios	m	6,334.98	10.71	67,847.64
Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 90 incluye prueba hidráulica	m	6,334.98	5.76	36,489.48
<b>Suministro e Instalación de Accesorio de PVC U UF o FO.FDO. UF</b>				5,896.66
Curva de PVC UF de 135° DN 90mm	und	5.00	20.64	103.20
Curva de PVC-U UF de 45° DN 90	und	1.00	37.00	37.00
Codo de PVC-U UF de 90° DN 90	und	7.00	43.76	306.32
Cruz de PVC-U UF 110x90mm	und	1.00	124.54	124.54
Tapón de PVC-U UF DN 90	und	10.00	34.35	343.50
Tee de PVC-U UF DN 90	und	25.00	42.60	1,065.00
Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 90	und	55.00	42.39	2,331.45
Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50 - 90	und	55.00	28.83	1,585.65
<b>Valvulas</b>				10,608.49
Válvula Compuerta DN 90mm	und	29.00	365.81	10,608.49
<b>VARIOS</b>				12,893.66
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)	und	62.00	22.00	1,364.00
Prueba hidráulica de tubería agua potab. (incl. desinfección) DN 90	m	6,334.98	1.82	11,529.66
<b>CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA</b>				169,470.39
Conexión domiciliar de agua potable convencional DN 15 t-normal	und	597.00	283.87	169,470.39
<b>MICROMEDICION</b>				62,482.02
Suministro e instalación de medidores de agua pot. DN 15 incl. pruebas de laboratorio y dispositivo de seguridad	und	597.00	104.66	62,482.02
<b>COSTO DIRECTO</b>				646,559.62
<b>GASTOS GENERALES(12.5%)</b>				80,819.95
<b>UTILIDAD(8%)</b>				51,724.77
<b>SUBTOTAL</b>				779,104.34
<b>IGV(18%)</b>				140,238.78
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				919,343.12

**Presupuesto Comparativo de la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado**

La Comparación se realizó mediante ratios por metro lineal de construcción de los sistemas, comparando los costos y partidas en igual condiciones llegando a la elección de un costo para el presente informe .

Presupuesto Comparativo del Sistema de Agua Potable

Descripción	Presupuesto C.P Nuevo Mundo				Presupuesto Localidad Manzanares-Huacho			Presupuesto Del CPM. San Ramon De Pongoa - Satipo Junin		
	Und.	Cant.	Costo ( S./ )	Costo/Und	Cant.	Costo ( S./ )	Costo ( S./ )/Und	Cant.	Costo ( S./ )	Costo ( S./ )/Und
REDES DE AGUA POTABLE	ML	6.334,98	414.607,21	65,45	14.100,80	872.567,90	61,88	15.100,00	684.608,77	45,34
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	UND	597,00	169.470,39	283,87	838,00	281.272,36	335,65	1.406,00	304.094,74	216,28
MICROMEDICIÓN	UND	597,00	62.482,02	104,66	838,00	56.984,00	68,00	1.406,00	100.683,66	71,61
<b>Costo Total /ML</b>			Soles/ML	102,06		Soles/ML	85,87		Soles/ML	72,14

Presupuesto Comparativo del Sistema de Alcantarillado

Descripción	Presupuesto C.P Nuevo Mundo				Presupuesto Localidad Manzanares-Huacho			Presupuesto Del CPM. San Ramon De Pongoa - Satipo Junin		
	Und.	Cant.	Costo ( S./ )	Costo ( S./ )/Und	Cant.	Costo ( S./ )	Costo ( S./ )/Und	Cant.	Costo ( S./ )	Costo ( S./ )/Und
REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO	ML	7.267,00	811.720,35	111,70	2.952,75	495.045,99	167,66	16.469,61	1.523.511,45	92,50
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	UND	562,00	151.503,96	269,58	528,00	157.137,66	297,61	1.406,00	408.679,38	290,67
<b>Costo Total /ML</b>			Soles/ML	132,55		Soles/ML	220,87		Soles/ML	117,32

# ANEXO II

Id	DESCRIPCIÓN	Costo	PROYECTO: AMPLIACION E IMPROVACION DE LA RED DE AGUA POTABLE DEL MEDIO MUNDO																														
			J	M	J	D	V	S	L	S	J	M	J	D	V	S	L	S	J	M	J	D	V	S	L	S	J	M	J	D	V		
1	<b>MEDIO MUNDO</b>	\$/ 1,815,514.97	[Gantt bar]																														
2	<b>INICIO DEL PROYECTO</b>	\$/ 1,815,514.97	[Gantt bar]																														
3	<b>REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	\$/ 652,280.65	[Gantt bar]																														
4	<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES-REDES DE AGUA POTABLE</b>	\$/ 83,135.62	[Gantt bar]																														
5	Trazo y replanteo de las obras	\$/ 39,369.62	[Gantt bar]																														
6	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	\$/ 43,768.00	[Gantt bar]																														
7	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>	\$/ 204,049.70	[Gantt bar]																														
8	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 r	\$/ 60,562.41	[Gantt bar]																														
9	Refino y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 - 90 para toda profun	\$/ 17,801.29	[Gantt bar]																														
10	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 r	\$/ 69,621.43	[Gantt bar]																														
11	Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 50 - 90 para toda	\$/ 56,064.57	[Gantt bar]																														
12	<b>TUBERIAS</b>	\$/ 104,337.12	[Gantt bar]																														
13	Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 Incl. Anillo + 2% de	\$/ 67,847.64	[Gantt bar]																														
14	Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 90 incluye prueba hidráulica	\$/ 36,489.48	[Gantt bar]																														
15	<b>ACCESORIOS</b>	\$/ 5,313.66	[Gantt bar]																														
16	Curva de PVC-U UF de 11.25° DN 90	\$/ 103.20	[Gantt bar]																														
17	Curva de PVC-U UF de 45° DN 90	\$/ 37.00	[Gantt bar]																														
18	Curva de PVC-U UF de 90° DN 90	\$/ 306.32	[Gantt bar]																														
19	Cruz de PVC-U UF 110x90mm	\$/ 124.54	[Gantt bar]																														
20	Tapón de PVC-U UF DN 90	\$/ 343.50	[Gantt bar]																														
21	Tee de PVC-U UF DN 90	\$/ 1,065.00	[Gantt bar]																														
22	Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 90	\$/ 1,748.45	[Gantt bar]																														
23	Concreto fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50 - 90	\$/ 1,585.65	[Gantt bar]																														
24	<b>VALVULAS</b>	\$/ 10,608.49	[Gantt bar]																														
25	Valvula Compuerta 2"	\$/ 10,608.49	[Gantt bar]																														
26	<b>CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA</b>	\$/ 169,470.39	[Gantt bar]																														
27	Conexión domiciliar de agua potable convencional DN 15 t-normal	\$/ 169,470.39	[Gantt bar]																														
28	<b>MICROMEDICION</b>	\$/ 62,482.02	[Gantt bar]																														
29	Suministro e instalacion de medidores de agua pot. DN 15 Incl. Pruebas de	\$/ 62,482.02	[Gantt bar]																														
30	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD</b>	\$/ 12,893.66	[Gantt bar]																														
31	Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)	\$/ 1,364.00	[Gantt bar]																														
32	Prueba hidráulica de tubería agua potab. (incl. Desinfección) DN 90	\$/ 11,529.66	[Gantt bar]																														
33	<b>REDES DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>	\$/ 963,224.32	[Gantt bar]																														
34	<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES</b>	\$/ 15,201.18	[Gantt bar]																														
35	Trazo y replanteo de las obras	\$/ 3,693.82	[Gantt bar]																														
36	Cartel de obra 3.80x1.6 m	\$/ 783.00	[Gantt bar]																														
37	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	\$/ 10,724.34	[Gantt bar]																														
38	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>	\$/ 506,813.27	[Gantt bar]																														
39	<b>Suministro de Tubería</b>	\$/ 141,798.50	[Gantt bar]																														
40	Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 Incl. Anillo + 2% de	\$/ 81,980.00	[Gantt bar]																														
41	Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2	\$/ 59,818.50	[Gantt bar]																														
42	<b>Instalación de Tubería</b>	\$/ 365,014.77	[Gantt bar]																														
43	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 hasta 1.25	\$/ 18,634.58	[Gantt bar]																														
44	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,26 m i	\$/ 13,319.39	[Gantt bar]																														
45	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,51 m i	\$/ 6,814.28	[Gantt bar]																														
46	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,76 m i	\$/ 4,197.24	[Gantt bar]																														
47	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,01 m i	\$/ 5,202.60	[Gantt bar]																														
48	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,51 m i	\$/ 4,451.08	[Gantt bar]																														
49	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,01 m i	\$/ 4,098.10	[Gantt bar]																														
50	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,51 m i	\$/ 8,292.80	[Gantt bar]																														
51	Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 4,01 m i	\$/ 11,929.75	[Gantt bar]																														
52	Refino y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda	\$/ 9,733.76	[Gantt bar]																														
53	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m e	\$/ 44,305.79	[Gantt bar]																														
54	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m e	\$/ 31,899.12	[Gantt bar]																														
55	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,51 m e	\$/ 18,239.08	[Gantt bar]																														
56	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,76 m e	\$/ 9,846.83	[Gantt bar]																														
57	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,01 m e	\$/ 12,269.40	[Gantt bar]																														
58	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,51 m e	\$/ 10,438.78	[Gantt bar]																														
59	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,01 m e	\$/ 9,581.48	[Gantt bar]																														
60	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,51 m e	\$/ 20,689.40	[Gantt bar]																														
61	Relleno comp zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 4,01 m e	\$/ 32,850.25	[Gantt bar]																														
62	Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 200 - 250 pa	\$/ 29,568.55	[Gantt bar]																														
63	Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 Incluye prueba h	\$/ 28,333.50	[Gantt bar]																														
64	Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)	\$/ 10,314.00	[Gantt bar]																														
65	Prueba hidráulica de tubería p/desagüe DN 200, e zanja e tapada	\$/ 21,785.00	[Gantt bar]																														
66	<b>BUZONES ( CEMENTO TIPO I)</b>	\$/ 289,705.92	[Gantt bar]																														
67	Buzón I I normal e máq. Hasta 1,25 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 83,525.12	[Gantt bar]																														
68	Buzón I I normal e máq. 1,26 a 1,50 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 14,700.00	[Gantt bar]																														
69	Buzón I I normal e máq. 1,51 a 1,75 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 46,400.00	[Gantt bar]																														
70	Buzón I I normal e máq. 1,76 a 2,00 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 15,500.00	[Gantt bar]																														
71	Buzón I I normal e máq. 2,01 a 2,50 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 14,800.00	[Gantt bar]																														
72	Buzón I I normal e máq. 2,51 a 3,00 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 8,200.00	[Gantt bar]																														
73	Buzón I I normal e máq. 3,01 a 3,50 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 23,600.00	[Gantt bar]																														
74	Buzón I I normal e máq. 3,51 a 4,00 m profundidad (encol. Exterior e inter	\$/ 81,200.00	[Gantt bar]																														
75	Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)	\$/ 1,880.80	[Gantt bar]																														
76	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>	\$/ 151,503.96	[Gantt bar]																														
77	Conexión domiciliar de desagüe convencional t-normal	\$/ 151,503.96	[Gantt bar]																														

	04/06/12	11/06/12	18/06/12	25/06/12	02/07/12	09/07/12	16/07/12	23/07/12	30/07/12	06/08/12
<b>MEDIO MUNDO</b>										
<b>INICIO DEL PROYECTO</b>										
<b>REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>										
<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES-REDES DE AGUA POTABLE</b>										
Trazo y replanteo de las obras	S/. 2,895.01	S/. 2,988.40	S/. 2,988.40	S/. 2,459.20	S/. 841.82	S/. 2,833.81	S/. 2,848.62	S/. 2,116.78	S/. 2,064.55	
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	S/. 23,508.38	S/. 1,290.47	S/. 1,290.47	S/. 1,061.95	S/. 1,290.47	S/. 1,290.47	S/. 1,290.47	S/. 914.08	S/. 1,290.47	
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 50 - 90 de 1.01 m a 1.25 m prof.	S/. 820.12	S/. 6,056.24	S/. 6,056.24	S/. 4,983.78	S/. 6,056.24	S/. 6,056.24	S/. 6,056.24	S/. 4,289.84	S/. 6,056.24	
Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 - 90 para toda profund.		S/. 834.44	S/. 1,780.13	S/. 1,464.90	S/. 1,780.13	S/. 1,780.13	S/. 1,780.13	S/. 1,260.92	S/. 1,780.13	
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 50 - 90 de 1.01 m a 1.25 m prof.										
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 50 - 90 para toda prof										
<b>TUBERIAS</b>										
Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 Incl. Anillo + 2% desperdicios							S/. 1,554.84	S/. 9,611.75	S/. 13,569.53	
Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 90 incluye prueba hidráulica							S/. 418.11	S/. 2,584.67	S/. 3,648.95	
<b>ACCESORIOS</b>										
Curva de PVC-U UF de 11 25° DN 90								S/. 103.20		
Curva de PVC-U UF de 45° DN 90								S/. 34.69	S/. 2.31	
Curva de PVC-U UF de 90° DN 90								S/. 287.18	S/. 19.15	
Cruz de PVC-U UF 110x90mm								S/. 116.76	S/. 7.78	
Tapón de PVC-U UF DN 90								S/. 322.03	S/. 21.47	
Tee de PVC-U UF DN 90								S/. 998.44	S/. 66.56	
Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 90								S/. 205.17	S/. 1,313.09	
Concreto Fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50 - 90										
<b>VALVULAS</b>										
Valvula Compuerte 2"										
<b>CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA</b>										
Conexión domiciliar de agua potable convencional DN 15 t-normal										
<b>MICROMEDICION</b>										
Suministro e instalacion de medidores de agua pot. DN 15 incl. Pruebas de laboratorio y dispositivo de seguridad										
<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD</b>										
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)										
Prueba hidráulica de tubería agua potab. (incl. Desinfeccion) DN 90										
<b>REDES DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>										
<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES</b>										
Trazo y replanteo de las obras		S/. 360.15	S/. 443.26	S/. 364.77	S/. 443.26	S/. 443.26	S/. 443.26	S/. 313.97	S/. 443.26	
Cartel de obra 3.60x1.8 m	S/. 783.00									
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos		S/. 522.81	S/. 533.94	S/. 439.39	S/. 533.94	S/. 533.94	S/. 533.94	S/. 378.21	S/. 533.94	
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>										
Suministro de Tubería										
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. Anillo + 2% desperdicios										
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2										
Instalación de Tubería										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 hasta 1.25 m prof.		S/. 1,918.27	S/. 6,576.91	S/. 5,412.25	S/. 4,727.15					
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1.26 m a 1.50 m prof.		S/. 305.24	S/. 2,663.88	S/. 2,192.15	S/. 2,663.88	S/. 2,663.88	S/. 2,663.88	S/. 166.49		
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1.51 m a 1.75 m prof.			S/. 1,362.86	S/. 1,121.52	S/. 1,362.86	S/. 1,362.86	S/. 1,362.86	S/. 241.34		
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1.76 m a 2.00 m prof.			S/. 695.78	S/. 695.78	S/. 845.50	S/. 845.50	S/. 838.82	S/. 275.87		
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2.01 m a 2.50 m prof.					S/. 1,120.00	S/. 1,734.20	S/. 1,734.20	S/. 614.20		
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2.51 m a 3.00 m prof.					S/. 259.65	S/. 890.22	S/. 890.22	S/. 630.57	S/. 890.22	
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3.01 m a 3.50 m prof.						S/. 819.62	S/. 819.62	S/. 580.56	S/. 819.62	
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3.51 m a 4.00 m prof.						S/. 483.75	S/. 1,658.56	S/. 1,174.81	S/. 1,658.56	
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 4.01 m a 5.00 m prof.							S/. 1,963.44	S/. 1,690.05	S/. 2,385.95	
Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.							S/. 473.17	S/. 1,149.14	S/. 1,622.31	
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso)p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,51 m a 3,00 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,01 m a 3,50 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,51 m a 4,00 m prof.										
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 4,01 m a 5,00 m prof.										
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof.										
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 incluye prueba hidráulica										
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)										
Prueba hidráulica de tubería p/desagüe DN 200. a zanja tapada										
<b>BUZONES   CEMENTO TIPO I)</b>										

Flujo de caja al mar 15/05/12  
PROGRAMACION MEDIO MUNTO\_V5.rpp

	04/06/12	11/06/12	18/06/12	25/06/12	02/07/12	09/07/12	16/07/12	23/07/12	30/07/12	06/08/12
Buzón l.t. normal a máq. Hasta 1,25 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 1,26 a 1,50 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 1,51 a 1,75 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 1,76 a 2,00 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 2,01 a 2,50 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 2,51 a 3,00 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 3,01 a 3,50 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Buzón l.t. normal a máq. 3,51 a 4,00 m profundidad (encof. Exterior e interior)										
Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)										
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO										
Conexión domiciliar de desague convencional l-normal										
<b>Total</b>	<b>S/. 28.006.50</b>	<b>S/. 14.276.00</b>	<b>S/. 24.391.85</b>	<b>S/. 20.195.67</b>	<b>S/. 21.924.89</b>	<b>S/. 21.737.86</b>	<b>S/. 27.330.36</b>	<b>S/. 30.060.71</b>	<b>S/. 38.194.08</b>	

	06/08/12	13/08/12	20/08/12	27/08/12	03/09/12	10/09/12	17/09/12	24/09/12	01/10/12	08/10/12
<b>MEDIO MUNDO</b>										
<b>INICIO DEL PROYECTO</b>										
<b>REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>										
<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES-REDES DE AGUA POTABLE</b>										
Trazo y replanteo de las obras	S/. 379.89	S/. 379.89	S/. 98.01	S/. 1.698.98	S/. 2.630.69	S/. 2.659.19	S/. 2.966.91	S/. 2.966.21	S/. 2.966.21	S/. 2.966.21
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	S/. 1.290.47	S/. 1.290.47	S/. 1.290.47	S/. 833.43	S/. 1.290.47	S/. 672.12				
<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	S/. 6.056.24	S/. 6.056.24	S/. 2.018.75							
Refino y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 - 90 para toda profund.	S/. 1.780.13	S/. 1.780.13	S/. 1.780.13							
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.		S/. 5.724.22	S/. 6.956.02	S/. 4.492.43	S/. 6.956.02					
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 50 - 90 para toda prof										
<b>TUBERIAS</b>										
Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 Incl. Anillo + 2% desperdicios	S/. 13.569.53	S/. 13.569.53	S/. 13.569.53	S/. 2.402.94						
Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 90 incluye prueba hidráulica	S/. 3.648.95	S/. 3.648.95	S/. 3.648.95	S/. 2.356.61	S/. 3.648.95	S/. 1.938.50				
<b>ACCESORIOS</b>										
Curva de PVC-U UF de 11,25° DN 90										
Curva de PVC-U UF de 45° DN 90										
Curva de PVC-U UF de 90° DN 90										
Cruz de PVC-U UF 110x90mm										
Tapón de PVC-U UF DN 90										
Tee de PVC-U UF DN 90										
Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 90	S/. 230.20									
Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50 - 90		S/. 1.585.65								
<b>VALVULAS</b>										
Valvula Compuerta 2 "	S/. 4.761.77	S/. 5.786.45	S/. 60.28							
<b>CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA</b>										
Conexión domiciliar de agua potable convencional DN 15 t-normal					S/. 13.033.68	S/. 16.519.27				
<b>MICROMEDICION</b>										
Suministro e instalación de medidores de agua pot. DN 15 incl. Pruebas de laboratorio y dispositivo de seguridad							S/. 5.011.58	S/. 6.248.20	S/. 6.248.20	S/. 6.248.20
<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD</b>										
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)							S/. 264.28	S/. 272.80	S/. 272.80	S/. 272.80
Prueba hidráulica de tubería agua potab. (incl. Desinfección) DN 90	S/. 665.59	S/. 2.061.20	S/. 2.061.20	S/. 1.331.19	S/. 2.061.20	S/. 2.061.20	S/. 824.54	S/. 114.99	S/. 114.99	S/. 114.99
<b>REDES DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>										
<b>OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES</b>										
Trazo y replanteo de las obras	S/. 438.64									
Cartel de obra 3.80x1.8 m										
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	S/. 522.72	S/. 470.61	S/. 470.61	S/. 303.94	S/. 470.61					
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>										
Suministro de Tubería										
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. Anillo + 2% desperdicios					S/. 81.980.00					
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2					S/. 59.818.50					
Instalación de Tubería										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 hasta 1,25 m prof.										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof.										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof.										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof.										
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,51 m a 3,00 m prof.	S/. 890.22									
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,01 m a 3,50 m prof.	S/. 819.62	S/. 239.06								
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,51 m a 4,00 m prof.	S/. 1.658.56	S/. 1.658.56								
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 4,01 m a 5,00 m prof.	S/. 2.385.95	S/. 2.385.95	S/. 1.118.41							
Refino y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.	S/. 1.622.31	S/. 1.622.31	S/. 1.622.31	S/. 1.047.74	S/. 574.47					
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.	S/. 7.005.56	S/. 7.005.56	S/. 7.005.56	S/. 4.524.42	S/. 7.005.56	S/. 6.036.14	S/. 1.102.13			
Relleno comp.zanja(pulso)p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof	S/. 3.753.37	S/. 8.007.20	S/. 8.007.20	S/. 5.171.31	S/. 6.960.04					
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof.	S/. 552.39	S/. 4.079.17	S/. 4.079.17	S/. 2.613.61	S/. 4.032.61	S/. 882.13				
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof.		S/. 2.494.29	S/. 3.109.77	S/. 2.008.39	S/. 2.334.38					
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof.		S/. 6.986.33	S/. 2.351.91	S/. 800.59	S/. 1.239.62	S/. 890.98				
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,51 m a 3,00 m prof.		S/. 1.276.48	S/. 2.723.16	S/. 1.758.71	S/. 2.723.16	S/. 1.957.27				
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,01 m a 3,50 m prof.		S/. 382.38		S/. 1.823.67	S/. 2.758.46	S/. 1.608.38	S/. 194.86			
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,51 m a 4,00 m prof.			S/. 3.982.71	S/. 3.206.86	S/. 4.965.46	S/. 4.965.46	S/. 3.568.92			
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 4,01 m a 5,00 m prof.			S/. 3.687.75	S/. 2.969.35	S/. 4.597.71					
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof.										
Instalación de tubería de PVC p/desagüe DN 200 incluye prueba hidráulica					S/. 885.42	S/. 2.833.35				
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)										
Prueba hidráulica de tubería p/desagüe DN 200, a zanja tapada										S/. 1.287.58
<b>BUZONES ( CEMENTO TIPO I)</b>										

	06/08/12	13/08/12	20/08/12	27/08/12	03/09/12	10/09/12	17/09/12	24/09/12	01/10/12	08/10/12
Buzón l.t. normal a máq. Hasta 1.25 m profundidad (enconf. Exterior e interior)				S/. 7.311.64	S/. 50.134.68	S/. 26.078.80				
Buzón l.t. normal a máq. 1.26 a 1,50 m profundidad (enconf. Exterior e interior)					S/. 11.417.74	S/. 3.282.26				
Buzón l.t. normal a máq. 1.51 a 1,75 m profundidad (enconf. Exterior e interior)						S/. 33.697.79	S/. 12.702.20			
Buzón l.t. normal a máq. 1,76 a 2,00 m profundidad (enconf. Exterior e interior)						S/. 15.500.00				
Buzón l.t. normal a máq. 2.01 a 2,50 m profundidad (enconf. Exterior e interior)						S/. 3.237.50	S/. 11.562.50			
Buzón l.t. normal a máq. 2.51 a 3.00 m profundidad (enconf. Exterior e interior)							S/. 8.200.00			
Buzón l.t. normal a máq. 3,01 a 3,50 m profundidad (enconf. Exterior e interior)							S/. 6.855.35	S/. 16.644.66		
Buzón l.t. normal a máq. 3,51 a 4.00 m profundidad (enconf. Exterior e interior)					S/. 11.242.94	S/. 23.463.53	S/. 15.897.32	S/. 13.986.84	S/. 13.986.84	
Prueba de calidad del concreto (prueba a la compresión)								S/. 958.44	S/. 828.83	
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO										
Conexión domiciliaria de desague convencional l-normal					S/. 5.370.52	S/. 46.870.01	S/. 38.965.17	S/. 24.059.24	S/. 10.719.09	
<b>Total</b>	S/. 52.032.10	S/. 78.490.62	S/. 72.465.62	S/. 202.373.42	S/. 151.767.89	S/. 214.782.87	S/. 145.677.27	S/. 101.567.75	S/. 70.412.12	

	08/10/12	15/10/12	22/10/12	29/10/12	05/11/12	12/11/12	19/11/12	26/11/12	Total
MEDIO MUNDO									
INICIO DEL PROYECTO									
REDES DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS									
OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES-REDES DE AGUA POTABLE									
Trazo y replanteo de las obras	S/. 587.06								S/. 39,369.62
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos									S/. 43,766.00
MOVIMIENTOS DE TIERRA									
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.									S/. 60,562.41
Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 50 - 90 para toda profund.									S/. 17,801.29
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 50 - 90 de 1,01 m a 1,25 m prof.	S/. 6,956.02	S/. 6,956.02	S/. 3,695.38						S/. 69,560.16
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 50 - 90 para toda prof			S/. 3,253.75	S/. 15,517.87	S/. 24,027.67	S/. 13,265.28			S/. 56,064.57
TUBERIAS									
Tubería de PVC-U UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 90 incl. Anillo + 2% desperdicios									S/. 67,847.64
Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 90 incluye prueba hidráulica									S/. 36,489.48
ACCESORIOS									
Curva de PVC-U UF de 11 25° DN 90									S/. 103.20
Curva de PVC-U UF de 45° DN 90									S/. 37.00
Curva de PVC-U UF de 90° DN 90									S/. 306.32
Cruz de PVC-U UF 110x90mm									S/. 124.54
Tapón de PVC-U UF DN 90									S/. 343.50
Tee de PVC-U UF DN 90									S/. 1,065.00
Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 50 - 90									S/. 1,748.45
Concreto Fc 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 50 - 90									S/. 1,585.65
VALVULAS									
Valvula Compuerta 2"									S/. 10,608.49
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA									
Conexión domiciliar de agua potable convencional DN 15 t-normal	S/. 16,519.27	S/. 16,459.73	S/. 16,404.79	S/. 12,931.92	S/. 11,524.66				S/. 169,470.39
MICROMEDICION									
Suministro e instalación de medidores de agua pot. DN 15 incl. Pruebas de laboratorio y dispositivo de seguridad	S/. 6,248.20	S/. 6,248.20	S/. 6,248.20	S/. 4,035.30	S/. 6,248.20	S/. 6,248.20	S/. 3,449.53		S/. 62,482.02
PRUEBAS HIDRAULICAS Y DE CALIDAD									
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)	S/. 272.80	S/. 8.53							S/. 1,364.00
Prueba hidráulica de tubería agua potab. (incl. Desinfección) DN 90	S/. 114.99	S/. 114.99	S/. 3.59						S/. 11,529.66
REDES DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS									
OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES									
Trazo y replanteo de las obras									S/. 3,693.82
Cartel de obra 3.60x1.8 m									S/. 783.00
Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos	S/. 470.61	S/. 470.61	S/. 470.61	S/. 303.94	S/. 470.61	S/. 406.88			S/. 10,724.34
RED DE ALCANTARILLADO									
Suministro de Tubería									
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 incl. Anillo + 2% desperdicios									S/. 81,980.00
Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2									S/. 59,818.50
Instalación de Tubería									
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 hasta 1,25 m prof.									S/. 18,634.58
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.									S/. 13,319.39
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof.									S/. 6,814.28
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof.									S/. 4,197.24
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof.									S/. 5,202.60
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 2,51 m a 3,00 m prof.									S/. 4,451.08
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,01 m a 3,50 m prof.									S/. 4,098.10
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 3,51 m a 4,00 m prof.									S/. 8,292.80
Excavac. Zanja (máq.) p/tub. Terr-normal DN 200 - 250 de 4,01 m a 5,00 m prof.									S/. 11,929.75
Refine y nivel de zanja terr-normal para tub. DN 200 - 250 para toda profund.									S/. 9,733.76
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,01 m a 1,25 m prof.									S/. 39,684.92
Relleno comp.zanja(pulso)p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,26 m a 1,50 m prof.									S/. 31,895.12
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,51 m a 1,75 m prof.									S/. 16,239.08
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 1,76 m a 2,00 m prof.									S/. 9,946.83
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,01 m a 2,50 m prof.									S/. 12,269.44
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 2,51 m a 3,00 m prof.									S/. 10,438.78
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,01 m a 3,50 m prof.									S/. 9,591.50
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 3,51 m a 4,00 m prof.									S/. 20,689.40
Relleno comp.zanja(pulso) p/tub t-normal DN 200 - 250 de 4,01 m a 5,00 m prof.	S/. 3,304.60								S/. 32,950.25
Elimin. Desmonte(carg+v) t-normal D=10km p/tub. DN 200 - 250 para toda prof	S/. 3,696.07	S/. 12,672.24	S/. 12,672.24	S/. 528.01					S/. 29,568.55
Instalación de tubería de PVC p/desague DN 200 incluye prueba hidráulica	S/. 2,833.35	S/. 2,833.35	S/. 2,833.35	S/. 1,829.87	S/. 2,833.35	S/. 118.06			S/. 28,333.50
Prueba de compactación de suelos (procto modif densidad campo)					S/. 5,443.50	S/. 4,870.50			S/. 10,314.00
Prueba hidráulica de tubería p/desague DN 200, a zanja tapada	S/. 4,120.26	S/. 4,120.26	S/. 3,889.40	S/. 1,638.63	S/. 2,537.24	S/. 2,477.73	S/. 1,723.91		S/. 21,795.00
BUZONES ( CEMENTO TIPO I)									

PRO ION MEDIO MUNTO\_V5.mpp

	0/	15/ 0/12	10 1	0/12	05/ 1/12	1/12	11/12	
(enconf. Exterior e interior)								S/. 83,525.12
(enconf. Exterior e interior)								S/. 14,700.00
(enconf. Exterior e interior)								S/. 46,399.99
(enconf. Exterior e interior)								S/. 15,500.00
Exterior e interior)								S/. 14,800.00
(enconf. Exterior e interior)								S/. 8,200.00
f. Exterior e interior)								S/. 23,500.01
(enconf. Exterior e interior)	S/. 2,622.53							S/. 81,200.00
	S/. 93.53							S/. 1,880.80
	S/. 6,862.51	S/. 6,862.51	S/. 6,862.51	S/. 4,432.04	S/. 500.39			S/. 151,504.00
	S/. 54,701.80	S/. 56,746.43	S/. 56,333.83	S/. 41,217.58	S/. 53,585.63	S/. 27,386.65	S/. 5,173.43	S/. 1,610,832.93

# ANEXO III

## PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)			POBLACION SERVIDA (hab)				VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)			CONEX. DOM. Y PILETAS		CONSUMO DE AGUA (l/día)		CONSUMO DE AGUA TOTAL		DEMANDA AGUA		OFERTA DE AGUA			
		CONEX. DOMIC.	PILETAS	OTROS MEDIOS (*)	POR CONEX. DOMIC.	POR PILETAS	TOTAL	%	POR CONEX. DOMI.	POR PILETAS	TOTAL	Nº DE CONEX. DOM.	Nº DE PILETAS	POR CONEXIÓN	POR PILETA	lt/día	m3/año	lt/día	m3/año	Sistema de Borneo	Sistema de Gravedad	Total	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	m3/año	m3/año	m3/año	
2011	-	3.120,00	0,75	-	0,25	2.340,00	-	2.340,00	0,75	390,00	-	390,00	390,00	-	514.800,00	-	514.800,00	187.902,00	572.000,00	208.780,00	65.700,00	-	65.700,00
2012	1,00	3.272,50	0,75	-	0,25	2.454,00	-	2.454,00	0,75	409,00	-	409,00	409,00	-	539.880,00	-	539.880,00	197.056,20	586.826,00	214.191,49	65.700,00	-	65.700,00
2013	2,00	3.425,00	0,77	-	0,23	2.637,00	-	2.637,00	0,77	440,00	-	440,00	440,00	-	580.140,00	-	580.140,00	211.751,10	623.806,00	227.689,19	65.700,00	-	65.700,00
2014	3,00	3.577,50	0,78	-	0,22	2.790,00	-	2.790,00	0,78	465,00	-	465,00	465,00	-	613.800,00	-	613.800,00	224.037,00	660.000,00	240.900,00	65.700,00	-	65.700,00
2015	4,00	3.730,00	0,79	-	0,21	2.947,00	-	2.947,00	0,79	491,00	-	491,00	491,00	-	648.340,00	-	648.340,00	236.644,10	697.140,00	254.456,10	65.700,00	-	65.700,00
2016	5,00	3.882,50	0,80	-	0,20	3.106,00	-	3.106,00	0,80	518,00	-	518,00	518,00	-	683.320,00	-	683.320,00	249.411,80	734.753,00	268.184,85	65.700,00	-	65.700,00
2017	6,00	4.035,00	0,81	-	0,19	3.268,00	-	3.268,00	0,81	545,00	-	545,00	545,00	-	718.960,00	-	718.960,00	262.420,40	769.764,00	280.963,86	65.700,00	-	65.700,00
2018	7,00	4.187,50	0,82	-	0,18	3.434,00	-	3.434,00	0,82	572,00	-	572,00	572,00	-	755.480,00	-	755.480,00	275.750,20	805.416,00	293.976,84	65.700,00	-	65.700,00
2019	8,00	4.340,00	0,83	-	0,17	3.602,00	-	3.602,00	0,83	600,00	-	600,00	600,00	-	792.440,00	-	792.440,00	289.240,60	841.231,00	307.049,32	65.700,00	-	65.700,00
2020	9,00	4.492,50	0,84	-	0,16	3.774,00	-	3.774,00	0,84	629,00	-	629,00	629,00	-	830.280,00	-	830.280,00	303.052,20	877.674,00	320.351,01	65.700,00	-	65.700,00
2021	10,00	4.645,00	0,85	-	0,15	3.948,00	-	3.948,00	0,85	658,00	-	658,00	658,00	-	868.560,00	-	868.560,00	317.024,40	914.274,00	333.710,01	65.700,00	-	65.700,00
2022	11,00	4.797,50	0,86	-	0,14	4.126,00	-	4.126,00	0,86	688,00	-	688,00	688,00	-	907.720,00	-	907.720,00	331.317,80	955.495,00	348.755,68	65.700,00	-	65.700,00
2023	12,00	4.950,00	0,87	-	0,13	4.307,00	-	4.307,00	0,87	718,00	-	718,00	718,00	-	947.540,00	-	947.540,00	345.852,10	997.411,00	364.055,02	65.700,00	-	65.700,00
2024	13,00	5.102,50	0,88	-	0,12	4.490,00	-	4.490,00	0,88	748,00	-	748,00	748,00	-	987.800,00	-	987.800,00	360.547,00	1.039.789,00	379.522,99	65.700,00	-	65.700,00
2025	14,00	5.255,00	0,89	-	0,11	4.677,00	-	4.677,00	0,89	780,00	-	780,00	780,00	-	1.028.940,00	-	1.028.940,00	375.563,10	1.083.095,00	395.329,68	65.700,00	-	65.700,00
2026	15,00	5.407,50	0,90	-	0,10	4.867,00	-	4.867,00	0,90	811,00	-	811,00	811,00	-	1.070.740,00	-	1.070.740,00	390.820,10	1.127.095,00	411.389,68	65.700,00	-	65.700,00
2027	16,00	5.560,00	0,92	-	0,08	5.115,00	-	5.115,00	0,92	853,00	-	853,00	853,00	-	1.125.300,00	-	1.125.300,00	410.734,50	1.184.526,00	432.351,99	65.700,00	-	65.700,00
2028	17,00	5.712,50	0,94	-	0,06	5.370,00	-	5.370,00	0,94	895,00	-	895,00	895,00	-	1.181.400,00	-	1.181.400,00	431.211,00	1.243.579,00	453.906,34	65.700,00	-	65.700,00
2029	18,00	5.865,00	0,96	-	0,04	5.630,00	-	5.630,00	0,96	938,00	-	938,00	938,00	-	1.238.600,00	-	1.238.600,00	452.089,00	1.303.789,00	475.882,99	65.700,00	-	65.700,00
2030	19,00	6.017,50	0,98	-	0,02	5.897,00	-	5.897,00	0,98	983,00	-	983,00	983,00	-	1.297.340,00	-	1.297.340,00	473.529,10	1.365.621,00	498.451,67	65.700,00	-	65.700,00
2031	20,00	6.170,00	1,00	-	-	6.170,00	-	6.170,00	1,00	1.028,00	-	1.028,00	1.028,00	-	1.357.400,00	-	1.357.400,00	495.451,00	1.428.842,00	521.527,33	65.700,00	-	65.700,00

(\*) OTROS MEDIOS se refiere a abastecimiento por camiones cisterna, por acarreo o por cualquier medio en el que no se extraiga agua potable del sistema

(2) =proyección de la población

Las columnas (3) y (4) corresponden a valores proyectados por la UF.

(6) = (2) x (3)

(12) = (10) + (11)

(17) = (16) + (17)

(7) = (2) x (4)

(13) = (10)

(18) = (17)\*365/1000

(8) = (6) + (7)

(14) = (11)/ N° fam por pileta

(19) = (17) / (1-%pérdidas)

(9) = (8)/(2)

(15) = (6)\*Dotación por conexión

(20) = (19)\*365/1000

(10) = (6) / Densidad por lote

(16) = (7)\*Dotación por pileta

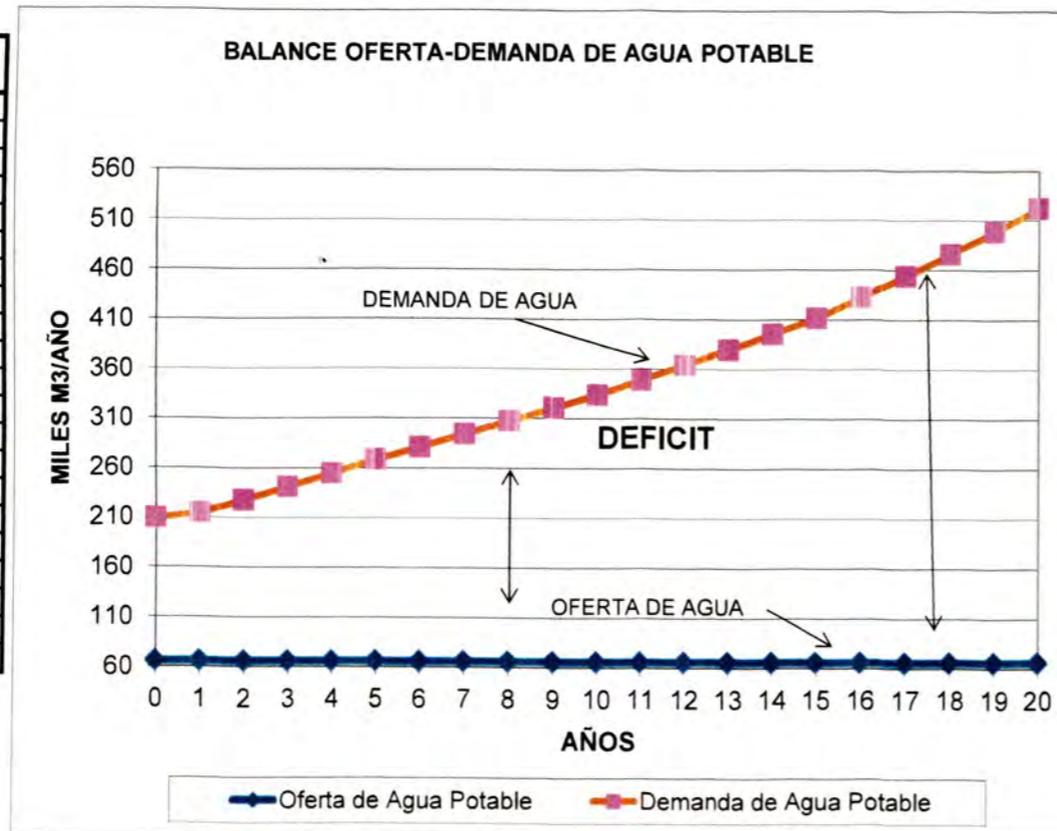
(21) = (17)/(8)

(11) = (7) / Densidad por lote

Vol. Regulación (m3/d)	455,0	Qp (l/s)	16,00
Vol. Contra Incendio (m3/d)	0	Qmd (l/s)	20,80
Vol. Reserva (m3/d)	189	Qmh (l/s)	40,00
Vol. Total (m3/d)	644,0	Vol. Reg. (m3/d)	428,7
Vol. Existente (m3/d)	180		
Vol. Faltante (m3/d)	464,0		

### Graficar (miles m3/año)

Año	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	66	209
1	66	214
2	66	228
3	66	241
4	66	254
5	66	268
6	66	281
7	66	294
8	66	307
9	66	320
10	66	334
11	66	349
12	66	364
13	66	380
14	66	395
15	66	411
16	66	432
17	66	454
18	66	476
19	66	498
20	66	522



## HOJA DE INGRESO DE DATOS

Registrar la información solicitada en los siguientes cuadros (celdas en amarillo):

**a) Información base y parámetros**

Parámetros	Sin Proyecto	Con Proyecto
POBLACIÓN ACTUAL (habitantes)	3.120	
TASA CRECIMIENTO ANUAL DE POBLACIONAL (1)	152,5	152,5
DENSIDAD POR LOTE (hab/lot) (2)	6	6
DOTACIÓN POR HABITANTE CONEXTADO (litros / hab - día) (3)	220	220
DOTACIÓN POR HABITANTE CON PILETA (litros / pilet. - día) (4)	0	0
Nº DE FAMILIAS POR PILETAS (5)	0	0
APORTE DE AGUAS RESIDUALES (6)	80%	80%
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS (7)	10%	5%
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES AGUA (red pública)	2340	-
POBLACIÓN ACTUAL CON PILETAS	0	-
POBLACIÓN ACTUAL CON CONEXIONES ALCANTARILLADO (red pública)	1404	-

- (1) (Proyección INEI)  
 (2) (Determinado por la UF)  
 (3) (Estudio de factibilidad Querecotillo ó Reglamento)  
 (4) (Estudio de factibilidad Querecotillo ó Reglamento)  
 (5) (Estimado)  
 (6) (Reglamento Nacional de Construcciones)  
 (7) (Estimado)

**b) Información de proyección de cobertura de los servicios (celdas en amarillo)**

	AÑO	COBERTURA AGUA (%)		COBERTURA DESAGÜE (%)	PERDIDAS DE AGUA (%)
		CONEXIONES	PILETAS		
2011	0*	75,0%	0,0%	45,0%	10,0%
2012	1	75,0%	0,0%	45,0%	8,0%
2013	2	77,0%	0,0%	47,0%	7,0%
2014	3	78,0%	0,0%	54,7%	7,0%
2015	4	79,0%	0,0%	62,3%	7,0%
2016	5	80,0%	0,0%	70,0%	7,0%
2017	6	81,00%	0,0%	72,00%	6,6%
2018	7	82,00%	0,0%	74,00%	6,2%
2019	8	83,00%	0,0%	76,00%	5,8%
2020	9	84,00%	0,0%	78,00%	5,4%
2021	10	85,0%	0,0%	80,0%	5,0%
2022	11	86,00%	0,0%	81,00%	5,0%
2023	12	87,00%	0,0%	82,00%	5,0%
2024	13	88,00%	0,0%	83,00%	5,0%
2025	14	89,00%	0,0%	84,00%	5,0%
2026	15	90,0%	0,0%	85,0%	5,0%
2027	16	92,00%	0,0%	88,00%	5,0%
2028	17	94,00%	0,0%	91,00%	5,0%
2029	18	96,00%	0,0%	94,00%	5,0%
2030	19	98,00%	0,0%	85,00%	5,0%
2031	20	100,0%	0,0%	100,0%	5,0%

**Notas:**

Corresponden a valores proyectados por la UF

Se recomienda que la proyección del número de conexiones de desague sea siempre menor o igual que la de conexiones de agua potable.

\* Información actual (año cero del proyecto)

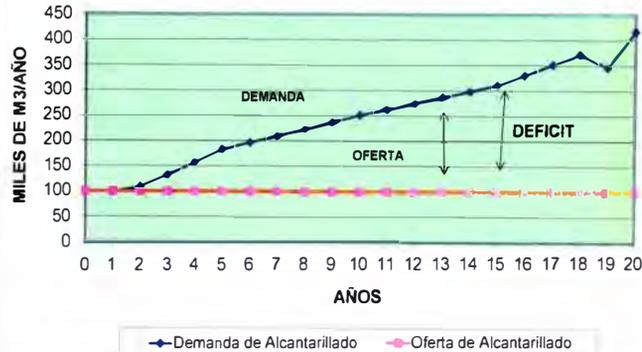
AÑO	POBLACION TOTAL	COBERTURA (%)	SERVIDA C/CONEXION (hab)	SERVIDAS C/CONEXION (unidades)	VOLUMEN DESAGUE		
					lts/día	m3/año	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
2011	0	3 120	45 0%	1 404	234	274 560	100 214
2012	1	3 273	45 0%	1 473	246	272 893	99 606
2013	2	3 425	47 0%	1 610	258	298 274	108 670
2014	3	3 578	54 7%	1 956	326	362 375	132 267
2015	4	3 750	62 3%	2 325	388	430 737	157 219
2016	5	3 883	70 0%	2 718	453	503 545	183 794
2017	6	4 035	72 0%	2 905	484	538 189	196 439
2018	7	4 188	74 0%	3 099	517	574 131	209 558
2019	8	4 340	76 0%	3 298	550	610 998	223 014
2020	9	4 493	78 0%	3 504	584	649 162	236 944
2021	10	4 645	80 0%	3 716	619	688 438	251 280
2022	11	4 798	81 0%	3 886	648	719 933	262 775
2023	12	4 950	82 0%	4 059	677	751 983	274 474
2024	13	5 103	83 0%	4 235	706	784 589	286 375
2025	14	5 255	84 0%	4 414	736	817 752	298 479
2026	15	5 408	85 0%	4 596	766	851 469	310 786
2027	16	5 560	86 0%	4 803	815	906 493	330 870
2028	17	5 713	87 0%	5 198	866	962 998	351 454
2029	18	5 865	84 0%	5 513	919	1 021 356	372 755
2030	19	6 018	85 0%	5 115	853	947 621	345 882
2031	20	6 170	100 0%	6 170	1 028	1 143 074	417 222

CAUDAL DESAGUE  
l/seg  
13,23

Graficar (miles m3/año)

	Sin Proyecto	Con Proyecto
0	100	100
1	100	100
2	100	109
3	100	132
4	100	157
5	100	184
6	100	196
7	100	210
8	100	223
9	100	237
10	100	251
11	100	263
12	100	274
13	100	286
14	100	298
15	100	311
16	100	331
17	100	351
18	100	373
19	100	346
20	100	417

### BALANCE OFERTA - DEMANDA DE ALCANTARILLADO



# ANEXO IV

## BENEFICIOS

### ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA

La función demanda general:

$$Q = f(P, Y, S)$$

Considerando función con única variable determinística al precio (P), el resto situación ceteris paribus, se tiene la siguiente función:

$$Q = a - bP \quad \text{es decir: } Q = f(\text{Precio})$$

Para ello se requiere dos puntos para tener la función de demanda:

### PRIMER PUNTO: CONSUMO Y PRECIO DE LOS NO CONECTADOS

CÁLCULO DEL VALOR SOCIAL DEL TIEMPO DEDICADO AL ACARREO POR DÍA, EL CONSUMO POR FAMILIA MES Y EL PRECIO POR m<sup>3</sup>

Persona que acarrea	Tiempo acarreo por viaje	N° Viajes / Día*	Tiempo total de acarreo	Valor Tiempo	
	Minutos		Horas	Por Hora	De acarreo
	(1)		(3)=(1)*(2)/60	S/. (4)	S/. / Día (5)=(3)*(4)
Padres e hijos mayores	14	7	1,6	1,5	2,45
					<b>2,45</b>

Cantidad por viaje\* (lts)

- El valor de tiempo de acarreo por mes es S/.  $2,45 * 30 =$  S/. 73,5
- La cantidad acarreada es 112 lts (7 viajes acarreado 16 lts por viaje)
- La cantidad acarreada al mes es de 3,36 m<sup>3</sup> (112 lts por 30)
- El valor del tiempo de acarreo de cada m<sup>3</sup> de agua es de S/.  $73,5 / 3,36 =$  S/. 21,88
- El valor unitario del tiempo está establecido en el Anexo SNIP 09

\* Dato de encuestas

### SEGUNDO PUNTO: CONSUMO Y PRECIO DE LOS CONECTADOS

Consumo de saturación	12,6 m <sup>3</sup> /mes/familia
Cargo fijo	2 NS

0,4223035

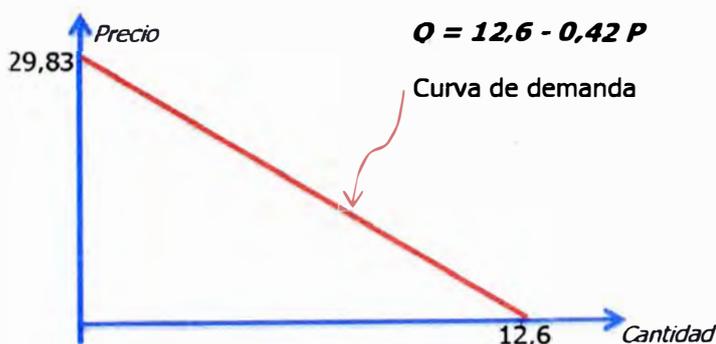
### ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA

Reemplazando los valores de esos dos puntos se puede encontrar la función de la demanda:

$$b = 0,42$$

$$a = 12,6$$

Entonces la función demanda queda como:

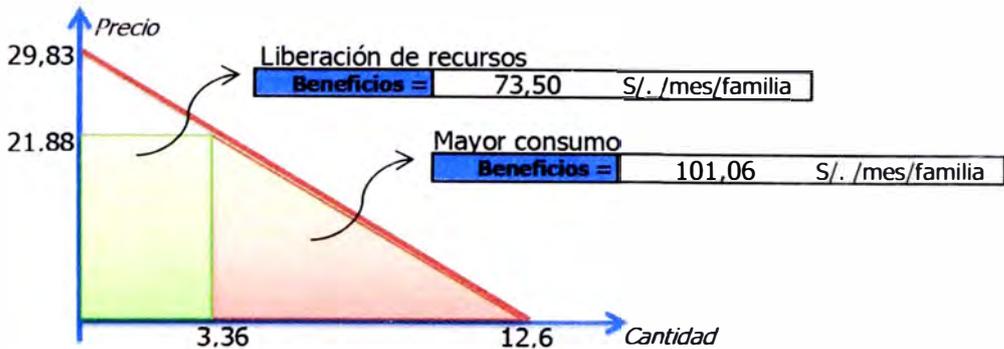
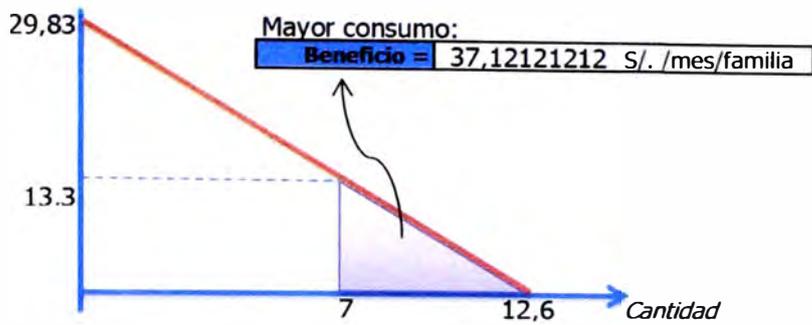


### BENEFICIOS DE USUARIOS ANTIGUOS

Existe racionamiento, por lo que la cantidad consumida no alcanza la cantidad de saturación:

Cantidad consumida:  m<sup>3</sup>/mes/familia

↑ Precio



### BENEFICIOS TOTALES

Los beneficios del proyecto se calculan multiplicando el beneficio mensual encontrado por el número de conexiones. Todo ello anualizado.

Periodo	N° Familias Conectadas		Beneficios (S/. Anual)		Beneficio Total
	Antiguas	Nuevas	Antiguas	Nuevas	
0	390	0			
1	390	19	173.727	39.800	213.528
2	390	50	173.727	104.738	278.465
3	390	75	173.727	157.106	330.834
4	390	101	173.727	211.570	385.297
5	390	128	173.727	268.128	441.855
6	390	155	173.727	324.686	498.414
7	390	182	173.727	381.245	554.972
8	390	210	173.727	439.898	613.625
9	390	239	173.727	500.645	674.373
10	390	268	173.727	561.393	735.120
11	390	298	173.727	624.236	797.963
12	390	328	173.727	687.078	860.805
13	390	358	173.727	749.921	923.648
14	390	390	173.727	816.953	990.680
15	390	421	173.727	881.890	1.055.617
16	390	463	173.727	969.869	1.143.597
17	390	505	173.727	1.057.849	1.231.576
18	390	548	173.727	1.147.923	1.321.650
19	390	593	173.727	1.242.187	1.415.914
20	390	638	173.727	1.336.451	1.510.178

# ANEXO V

## DETERMINACIÓN DE TARIFAS

Periodo	Población	Consumo de agua (m3)	Consumo marginal (m3)	Costos	
				Inversión	O y M Incremental
0	2.340	208.780		988.294	
1	2.454	214.191	5.411		72.960
2	2.637	227.689	13.498		72.960
3	2.790	240.900	13.211		72.960
4	2.947	254.456	13.556		72.960
5	3.106	268.185	13.729		72.960
6	3.268	280.964	12.779		72.960
7	3.434	293.977	13.013		72.960
8	3.602	307.049	13.072		72.960
9	3.774	320.351	13.302		72.960
10	3.948	333.710	13.359		72.960
11	4.126	348.756	15.046		72.960
12	4.307	364.055	15.299		72.960
13	4.490	379.523	15.468		72.960
14	4.677	395.330	15.807		72.960
15	4.867	411.390	16.060		72.960
16	5.115	432.352	20.962		72.960
17	5.370	453.906	21.554		72.960
18	5.630	475.883	21.977		72.960
19	5.897	498.452	22.569		72.960
20	6.170	521.527	23.076		72.960

Tasa de descuento	8%
Valor Actual OyM	S/.716.332,03
Valor Actual I	S/.988.293,9
Valor Actual Q incremental	138.212,48

Recomendación de SUNASS

Al respecto se tiene el cálculo de tarifas dependiendo si busca cubrir todos los gastos o sólo los de operación y mantenimiento:

$$CIP = \frac{\sum \frac{Inv + O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q Incremental}{(1+r)^n}} \quad \text{ó} \quad CIP = \frac{\sum \frac{O\&M}{(1+r)^n}}{\sum \frac{Q Incremental}{(1+r)^n}}$$

CIP: Costo incremental promedio de largo plazo

Entonces si calculamos dichas tarifas se tendrá:

Tarifa (I, O y M)	S/.12,33
Tarifa (O y M)	S/.5,18

## ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO

Ingreso promedio	S/.953,20	NS
Demanda promedio	8,00	m3/mes/viv

Costos Unitarios / m3	Soles por m3	Pensión*	Capacidad de pago por familia**	Subsidio requerido
		(S./mes/viv.)	(S./mes/fam)	
Costo incremental total por m3 consumido	S/.12,33	S/.98,67	S/.47,66	SI
Máximo costo/m3 factible ser cubierto con	S/.5,96	S/.47,66	S/.47,66	NO
Costo de OyM promedio por m3 consumido	S/.5,18	S/.41,46	S/.47,66	NO

\*Considerando el consumo de 12.6 m3/mes/conexión

\*\* S/. 953.2 Ingreso Familiar x 0.05 (Porcentaje que se recomienda asignar para el pago de agua y saneamiento según la OPS) = S/. 47.66

# ANEXO VI

## 5.2. PARÁMETROS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO RURAL

### Factores de conversión a precios sociales a nivel de componentes de inversión – Saneamiento Rural

Componente	Factor de corrección
Planta de Tratamiento de agua potable	0.797
Línea de agua potable	0.802
Obras civiles estructuras	0.759
Equipamiento e instalaciones hidráulicas	0.838
Líneas de alcantarillado	0.772
Planta de Tratamiento de Desagüe	0.785

Fuente: DGPI

### Factores de corrección de precios de mercado para proyectos de saneamiento rural

Precio Básico	Factor de Corrección
I. Bienes No Transables	0.847
II. Bienes Transables	0.867
III. Mano de Obra Calificada	0.909
IV. Mano de Obra No Calificada <sup>1/</sup>	

1/ Factores de corrección de los precios de la mano de obra no calificada (Ver ítem 2.5 de este anexo.)

Fuente: Sector Saneamiento y DGPI

### Valores unitarios sugeridos para la estimación de beneficios de un proyecto de agua potable y saneamiento, según regiones geográficas (en S/. /beneficiario-año)

Beneficios, según tipo de sistema de disposición de aguas servidas	Tipo de usuario	Costa	Sierra	Selva
Letrinas sin arrastre hidráulico	Nuevos usuarios	256	152	365
	Antiguos usuarios	71	41	102
Letrinas con arrastre hidráulico	Nuevos usuarios	355	223	486
	Antiguos usuarios	164	110	213

Fuente: DGPI

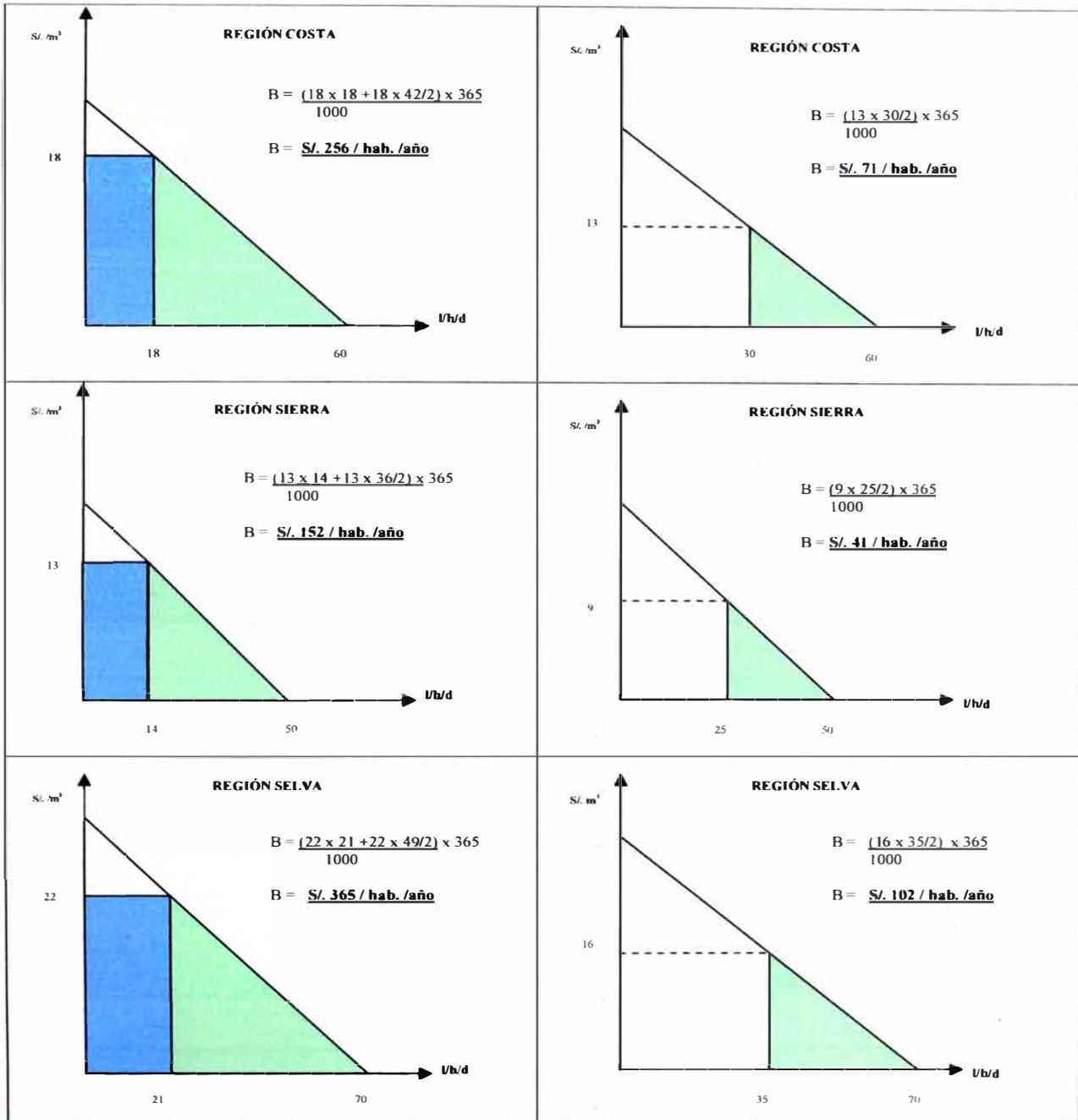
A continuación se presentarán los gráficos de las funciones de demanda que se utilizaron para estimar los valores unitarios sugeridos. Se construyeron sobre la base de revisión de casos proporcionados por PRONASAR y Amazonia Rural.

**Éstimación de beneficios sociales para proyectos de agua potable según regiones geográficas**

**Usuarios con servicio de agua potable y letrinas sin arrastre hidráulico (hoyo seco, compostera).**

**NUEVOS USUARIOS**

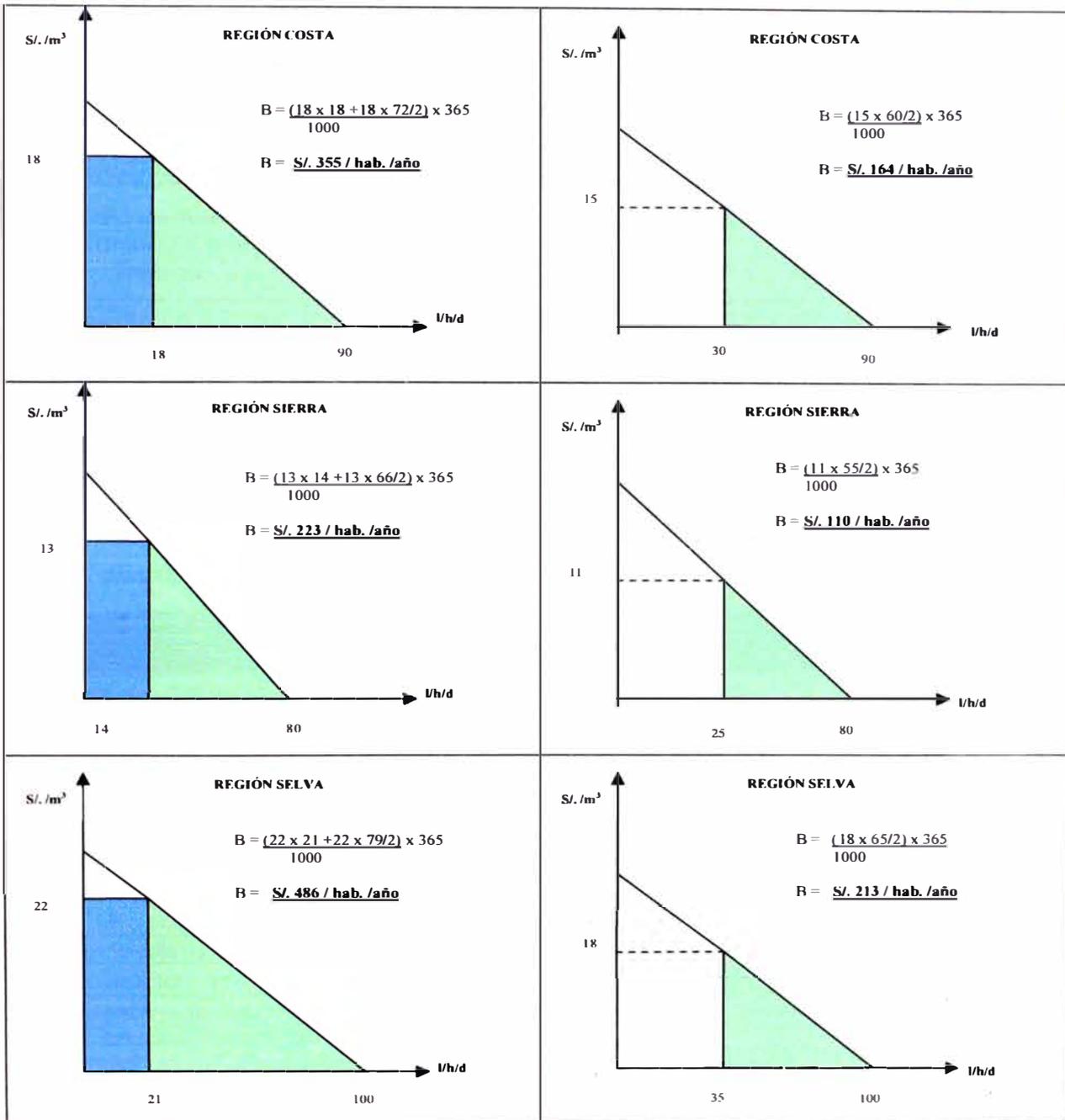
**ANTIGUOS USUARIOS**



**Usuarios con servicio de agua potable y letrinas con arrastre hidráulico**  
 (Con tanque séptico o biodigestor más pozo de infiltración)

**NUEVOS USUARIOS**

**ANTIGUOS USUARIOS**



### 5.2.7. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – REHABILITACIÓN

Indicador	Fórmulas de cálculo	Estándar
Promedio de Análisis de Laboratorio / Consulta Externa	N° de Procedimientos de Rehabilitación N° de Sesiones de Rehabilitación	Nivel III: 3 Nivel II: 2.5

FUENTE: Guía del ASIS

### 5.2.8. ESTANDARES TÉCNICOS DE PROGRAMACIÓN – LABORATORIO

INDICADOR	FÓRMULAS DE CALCULO	ESTANDAR
Promedio de Análisis de Laboratorio / Consulta Externa	Análisis Clínicos solicitados en C. Externa N° Total de Consultas	Nivel III: 1.0 Nivel II: 0.7
Promedio Análisis de Laboratorio en el Servicio de Emergencia	N° de Análisis solicitados en Emergencia (Emergencia+Urgencia) N° Aten. Emergencia (Emergencia+Urgencia)	0.5

FUENTE: Guía del ASIS

## VI. SECTOR SANEAMIENTO

### 6.1. PARÁMETROS DE PROYECTOS DE SANEAMIENTO

#### Costos per cápita en el área urbana

Componente	Costo per cápita (US\$/Hab.)
Ampliación del servicio de agua potable (costo total)	297
Ampliación de redes y conexiones de agua potable, sin incluir obras primarias	183
Ampliación del servicio de alcantarillado (costo total)	282
Ampliación de redes y conexiones alcantarillado, sin incluir obras primarias	224
Ampliación tratamiento de aguas servidas	109
Rehabilitación sistema agua potable	38
Rehabilitación sistema alcantarillado	15
Costo de pileta	50
Rehabilitación de los servicios de tratamiento de aguas servidas	17
Costo promedio por medidor instalado (incluye caja y accesorios)	75

\* Nota: - Estimación realizada en el año 2009.

- Estos costos per cápita no son líneas de corte, sino son parámetros utilizados para la formulación del PIP y corresponden solo a costos de inversión (no incluye los costos de O & M). Asimismo no incluyen las medidas de reducción de riesgos ni mitigación ambiental.

**Costos per cápita en el área rural según componente**  
 (Poblaciones menores o iguales a 2000 Hab.)

Componente	Costo per cápita (US\$/Hab.)
Sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones	93
Sistemas de saneamiento con letrinas de hoyo seco	27
Costo de pileta	50
Rehabilitación de sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones.	38

\*Nota:

- Estos costos per cápita no son líneas de corte, sino son parámetros utilizados para la formulación del PIP y corresponden solo a costos de inversión (no incluye los costos de O & M). Asimismo no incluyen las medidas de reducción de riesgos ni mitigación ambiental.  
 Estimación realizada en el año 2009.

**Parámetros para la elaboración de estudios de preinversión en proyectos de saneamiento básico**

Nombre del parámetro	Valor
Volumen de regulación	25% del promedio de consumo diario
Presión de servicio en la red	De 10 a 50 metros de columna de agua
Factores de variaciones de consumo: Máximo anual de la demanda diaria	1.3
Máximo anual de la demanda horaria	1.8 A 2.5
Diámetro mínimo de tuberías en la red de agua potable para uso de viviendas	75 mm
Velocidad máxima en tuberías de agua potable	3 m/s
Diámetro mínimo de tuberías en la red de alcantarillado para uso de viviendas.	100 mm
Caudal de contribución al alcantarillado	80% del consumo promedio de agua

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones  
[www.urbanistasperu.org/rne/reglamentonacionaldeedificaciones.htm](http://www.urbanistasperu.org/rne/reglamentonacionaldeedificaciones.htm)

**Costos promedio de inversión por habitante por componente de saneamiento rural - Referenciales**

Tipo de letrina	\$US/Hab. (precios de mercado)	Soles/Hab. (precios de mercado)	Factor de corrección precios sociales	Soles/Hab. (precios sociales)	Valor
Letrina de Hoyo seco ventilado	58	160	0,84	134	referencial
Letrina con arrastre hidráulico ( con tanque séptico o biodigestor)	208	572	0,84	480	referencial
Letrina compostera (doble cámara)	224	616	0,84	518	referencial

\* Tipo de cambio utilizado: 1 \$US = S/. 2.75 – El cálculo de los costos corresponde al año 2011.

# ANEXO VII

## **CAPITULO II DATOS BASICOS PARA EL ESTUDIO**

### **2.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

El presente trabajo, tiene como objetivo conocer el relieve de la zona de estudio, el cual será destinado para la elaboración del Expediente Técnico del Proyecto: "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del centro poblado Medio Mundo".

El presente estudio tiene como finalidad lo siguiente:

- Definir las formas del terreno actual a lo largo de los sectores a emplear en el presente proyecto.
- Localizar y establecer las formas del relieve a lo largo de las redes de agua y alcantarillado.
- Conocer los límites de propiedad y lotización para una adecuada ubicación de las redes y conexiones domiciliarias.

Una vez realizado el levantamiento topográfico, podemos llegar a la conclusión que se presenta un terreno sin muchas complicaciones, en su totalidad uniforme, con la excepción de la colina ubicada en la zona norte del centro poblado.

El presente estudio topográfico, fue realizado bajo los parámetros requeridos en los trabajos de Saneamiento y los resultados obtenidos son aplicables solo para la zona en estudio.

### **2.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

El presente informe tiene como objetivo reportar los resultados del estudio de mecánica de suelos del proyecto de "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del centro poblado Medio Mundo". Las zonas investigadas son la correspondiente a las redes de agua y desagüe.

Para las redes de agua y desagüe del proyecto se identificarán los materiales existentes en el trazo y se clasificará el terreno con respecto al grado de

dificultad para la ejecución de los trabajos de excavación y tendido de tubería. Para tal efecto, se ha realizado la correspondiente investigación geotécnica con trabajos de campo, los cuales han permitido definir la estratigrafía del terreno. Se efectuó la zonificación con fines de excavación de los tipos de materiales que conforman el suelo, la zonificación está referida al grado de dificultad que presentan estos materiales ante los trabajos de excavación. De acuerdo a los resultados de campo en las ocho calicatas, así como la inspección realizada en toda el área del estudio y tomando como base las redes de agua potable y desagüe, se concluye que el suelo del terreno en estudio está conformado en un 100% por terreno suelto.

### 2.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO

En una investigación hidrogeológica es importante tener conocimiento de la estructura geológica de la zona investigada, referente a la naturaleza de los materiales existentes y a su distribución, ya sean permeables (terrazas) como impermeables (afloramientos rocosos) así como fallas y otras estructuras, debido a que éstas condicionan el funcionamiento del acuífero y el desplazamiento de las aguas subterráneas.

Todo acuífero es evaluado por su capacidad de almacenamiento y la aptitud para transmitir agua, siendo por ello importante definir las características hidráulicas; que son determinadas por los parámetros hidráulicos siguientes:

- Transmisividad (T)
- Permeabilidad ó conductividad hidráulica (K)
- Coeficiente de almacenamiento (s)

Dividiéndose en las siguientes zonas, como se muestra a continuación:

#### **Zona i: Huaura – Vegueta**

- Transmisividad (T): 0.41 a  $2.29 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s
- Permeabilidad (K): 2.75 a  $15.36 \times 10^{-4}$  m/s
- Coeficiente de almacenamiento (s): 1.15 %

Los parámetros hidráulicos obtenidos de la interpretación de las pruebas de bombeo, indican que el acuífero es de buena a aceptables condiciones hidráulicas y que corresponde a un acuífero libre.

### **Zona III: Huacho – Sayán**

- Transmisividad (T): 0.08 a  $17.45 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s
- Permeabilidad (K): 0.21 a  $35.40 \times 10^{-4}$  m/s
- Coeficiente de almacenamiento (s): 1.15 %

Los parámetros hidráulicos obtenidos de la interpretación de las pruebas de bombeo, indican que el acuífero es de buena a aceptables condiciones hidráulicas y que corresponde a un acuífero libre.

## **2.4. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA**

Se tomaron dos muestras en para el análisis de la calidad del agua, la primera se realizó en la zona de descarga de la planta de tratamiento y la segunda en la parte baja de la caseta de bombeo.

Los resultados obtenidos en laboratorio de los Análisis Físico Químico dieron valores permisibles tanto en PH Cloruros y Sulfatos por lo cual se concluye que el agua es apta para el consumo humano.

## **2.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La finalidad del presente estudio es conocer las alternativas en las que se puede realizar el trabajo y conocer las restricciones para el presente proyecto. Además establecer la línea base, para determinar las áreas ambientalmente sensibles y definir las áreas de manejo especial.

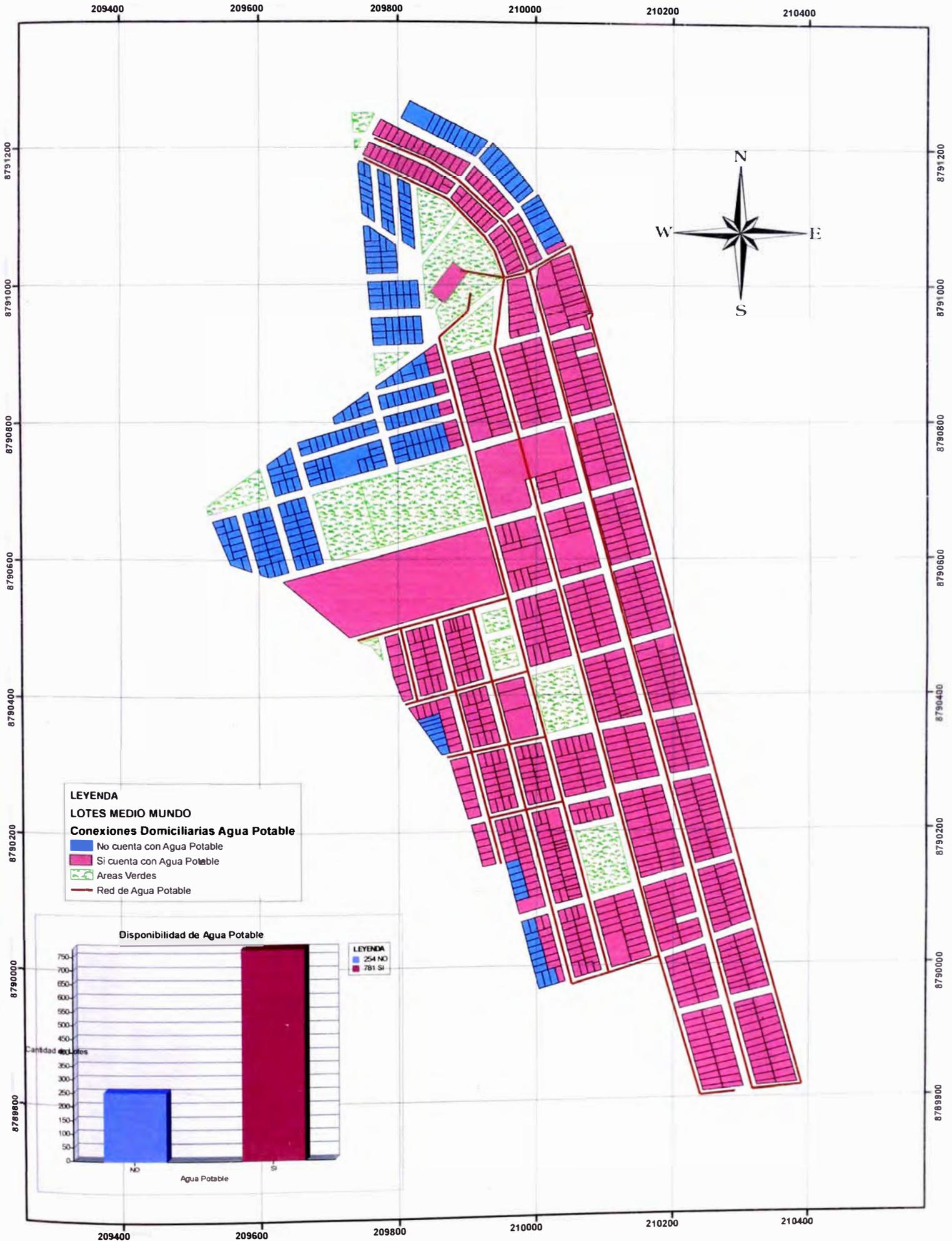
Tenemos como medidas de prevención: Instruir al personal de faenas respecto de la necesidad de evitar contaminar los suelos del área de influencia del proyecto, con vertimiento de combustibles, aceites, pinturas, lodos, resultantes de procesos, áridos, Asfalto, concreto, residuos domiciliarios, materia orgánica,

neumáticos, restos de materiales y cualquier otro elemento líquido o sólido utilizado en las obras y ajeno al ambiente original del sitio.

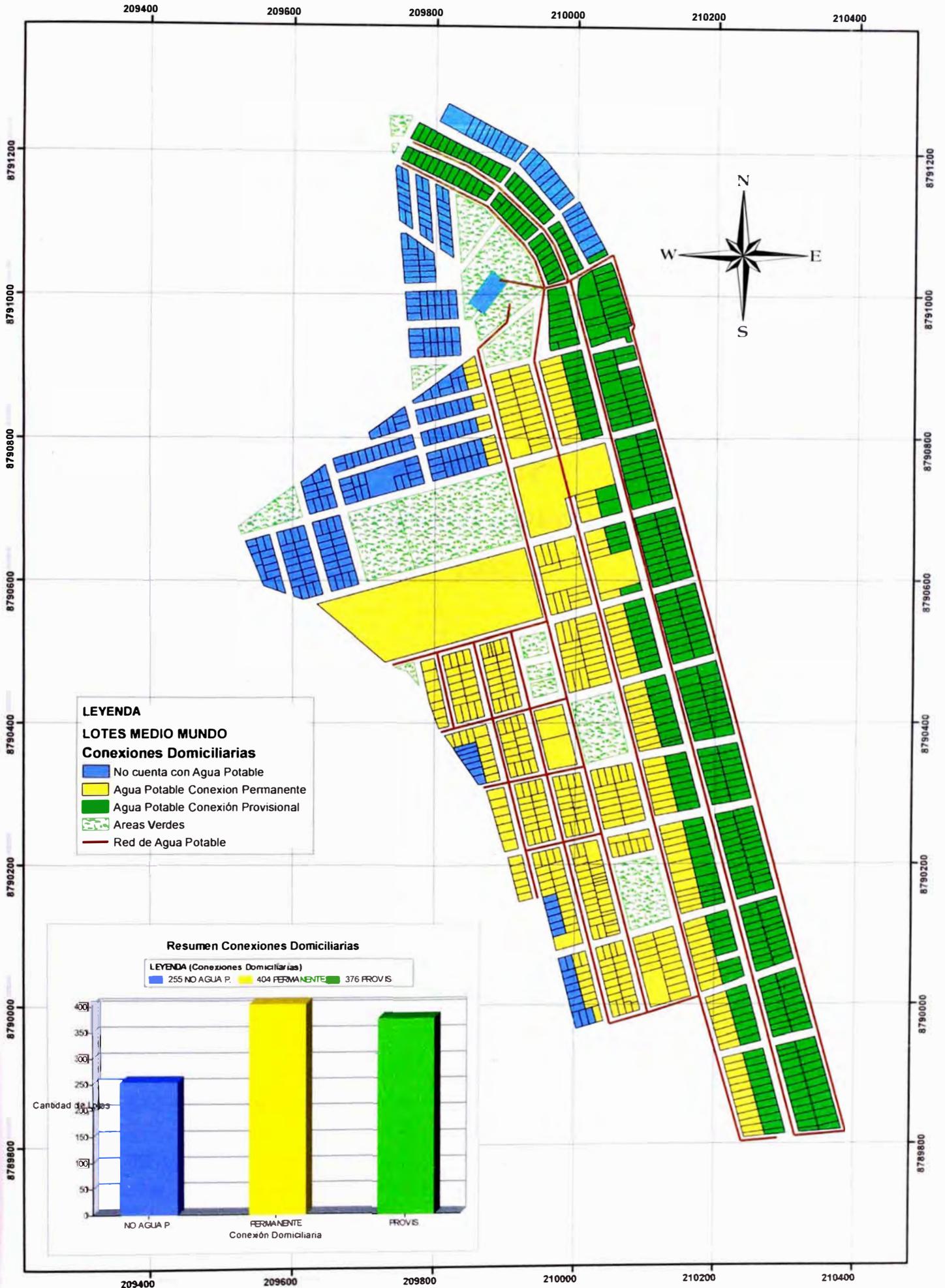
Construir, instalar o controlar las estructuras, elementos, recipientes o servicios destinados a acopiar, transportar y disponer los residuos líquidos y sólidos que se generen consecuencias de las obras. Nivelar y/o suavizar el terraplén por el material de relleno de los sitios de desperdicios, para dejar una superficie pareja. Disminuir al máximo la pendiente del talud de los empréstitos u sitios de desperdicios, no pudiendo superar el 60% de pendiente

# ANEXO VIII

# MAPA TEMATICO DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE



# MAPA TEMATICO CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE



1 centimeter = 50 meters

