

I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA
Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”**

TESIS

TOMO I

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO**

**PRESENTADO POR:
BIEBERACH MUGRUZA, HUMBERTO JOSEPH**

**LIMA, PERÚ
2013**

DEDICATORIA

Mediante este proyecto quiero hacer un reconocimiento especial a mis entrañables amigos quienes han contribuido, tal vez sin saberlo, con el desarrollo de mi vida, mi formación personal y profesional, mis decisiones, mis ideales, mi pasado, mi presente y si Dios así lo permite, mi futuro; asesorándome en el camino desarrollado, pero principalmente por haber afianzado en mí el interés actual por el cuidado y la protección del Medio Ambiente.

Asimismo, quiero hacer un reconocimiento a mis profesores intachables, por esforzarse en transmitir sus conocimientos a las siguientes generaciones, representando éste un gran esfuerzo. Es un acto loable que el tiempo invertido en el desarrollo del conocimiento del alumnado se vea más fructífero en el bienestar de la sociedad, del medio ambiente y de la educación de los jóvenes que en su propia economía.

Dedico mi esfuerzo y cada uno de mis logros a mis padres que han sabido darme mi espacio, darme la libertad de tomar mis propias decisiones, la confianza para seguir los caminos de mi propia personalidad. Fue de ésta forma que logré este importante logro de alcanzar una meta, tentada desde que decidí postular a una carrera de ingeniería.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi padre quien con su motivación y enseñanzas constantes desarrolló en mí el interés por la ingeniería, el amor hacia la ciencia, el conocimiento y el deporte. Gracias por el esfuerzo y la paciencia de sentarse a mi lado cada día a enseñarme los conocimientos básicos de las matemáticas y las ciencias, conocimientos fundamentales para mi desarrollo profesional y mis siguientes decisiones.

De la misma manera agradezco a mi madre que me inculcara desde pequeño la importancia del desarrollo personal, social, cultural y sobretodo el familiar; gracias a ella conocí la importancia de la familia en la vida de cada persona y pude notar como ésta influenció en mi desarrollo profesional.

Finalmente, agradezco a toda mi familia por su confianza, reconocimiento, interés y apoyo puestos en mi desarrollo profesional a través de estos años.

RESUMEN DE TESIS

El tema de tesis se desarrolló como parte de la elaboración del Estudio de Prefactibilidad y el Estudio Definitivo de la “Ampliación y Mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado Delicias de Villa y Anexos” en el Distrito de Chorrillos.

El proyecto se desarrolló en base a la entrega de información presentada por SEDAPAL y a los datos obtenidos en el levantamiento de información de campo de los sistemas existentes de Agua Potable y Alcantarillado, se contempló la optimización de estos sistemas existentes y otras alternativas factibles, luego de la evaluación de campo que consistió: Posibles fuentes de abastecimiento, número de lotes y cantidad de habitantes a abastecer, conducción, almacenamiento y distribución. El reconocimiento de campo también evaluó la recolección de las aguas servidas y su desembocadura al colector más cercano, de forma tal pueda ser dirigido hacia la planta de tratamiento existente, administrada por SEDAPAL y ubicada en la playa La Chira.

Con el levantamiento de información en campo sumada a la información entregada por SEDAPAL es que se pudo obtener un diagnóstico total sobre el estado de los sistemas de agua potable y alcantarillado, identificando de esta manera sus problemas y causas, con el fin de plantear 02 alternativas de solución al problema central para cada uno de los sistemas involucrados.

Se determinó el periodo de diseño calculado en años, tanto para el sistema de agua potable como para el sistema de alcantarillado. La población actual según la curva de crecimiento elegida tomando en cuenta la información censal entregada por el INEI de los años 1972, 1981, 1993 y 2007.

Tomando en cuenta este período de diseño se realizó el análisis de la demanda de agua potable y del sistema de alcantarillado en el tiempo, para luego ser comparada en el tiempo con la oferta actual, de esta manera identificar la necesidad de mejorar y ampliar los sistemas. Luego de ser identificado la

diferencia en el balance de la oferta y la demanda se hace un planteamiento técnico de las alternativas mencionadas en el párrafo anterior, donde se hace una evaluación comparativa de los costos y beneficios además de una evaluación social. Con el desarrollo de estas evaluaciones es que se hace una selección de la alternativa más viable del sistema de agua potable y alcantarillado propuesto inicialmente.

Luego de elegir la mejor solución técnica para el proyecto de mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, se realizó el pre-dimensionamiento y diseño integral de los diferentes componentes del sistema de agua potable y alcantarillado, según los procesos constructivos y de inversiones más adecuadas, obteniéndose un presupuesto base del costo de estas construcciones.

Finalmente se hizo un resumen de las conclusiones principales del proyecto y de las recomendaciones en función a los objetivos propuestos.

También se incluyó las conclusiones y recomendaciones referentes a los diferentes estudios realizados para la elaboración y viabilidad del presente proyecto, como el estudio de impacto ambiental, estudio topográfico, estudio de suelos, estudio hidrogeológico, estudio arqueológico.

De la misma manera se incluye la bibliografía empleada como libros, documentos informativos de entidades públicas y privadas, reglamentación vigente y apuntes de clase llevados durante la carrera. Cabe resaltar que para una mejor apreciación del estudio se anexan cuadros, gráficos y planos referentes a la elaboración del actual proyecto.

INDICE

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. INTRODUCCION:	1
2. CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES	3
2.1. ANTECEDENTES:	3
2.1.1. <i>Desarrollo:</i>	3
2.1.2. <i>Interferencias:</i>	3
2.2. NOMBRE DEL PROYECTO	8
2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO	8
2.3.1. <i>Ubicación Geográfica Del Proyecto:</i>	8
2.3.2. <i>Características Geográficas E Hidrogeológicas</i>	9
2.4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	11
2.4.1. <i>Características Demográficas, Sociales, Económicas y Culturales de la Población</i>	11
2.4.2. <i>Características del área de estudio</i>	21
2.4.3. <i>Estado de los Sistema de Agua Potable y Alcantarillado</i>	22
2.4.4. <i>Sistema de Administración y Organización</i>	30
2.5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS	32
2.5.1. <i>Problema Central</i>	32
2.5.2. <i>Intento de soluciones Anteriores</i>	34
2.5.3. <i>Posibilidades y limitaciones para implementar el proyecto</i>	34
2.6. OBJETIVO DEL PROYECTO	35
2.6.1. <i>Objetivo Central</i>	35
2.7. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA CENTRAL	37
2.7.1. <i>Alternativas de Agua Potable</i>	37
2.7.2. <i>Alternativas de Alcantarillado</i>	40
2.7.3. <i>Educación Sanitaria</i>	43
3. CAPÍTULO III: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN	45
3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE	45
3.1.1. <i>Criterios Para El Cálculo Población</i>	45
3.1.2. <i>Población</i>	45

3.1.3.	<i>Proyección de la Población</i>	46
3.1.4.	<i>Período Óptimo de Diseño</i>	61
3.1.5.	<i>Densidad por vivienda</i>	65
3.1.6.	<i>Consumos</i>	67
3.1.7.	<i>Pérdidas de agua</i>	69
3.1.8.	<i>Cobertura de Agua Potable</i>	71
3.1.9.	<i>Micromedición</i>	72
3.1.10.	<i>Volumen de Almacenamiento</i>	73
3.1.11.	<i>Conexiones Domiciliarias</i>	73
3.1.12.	<i>Estimación de la Demanda</i>	74
3.2.	ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE ALCANTARILLADO	77
3.2.1.	<i>Análisis del Flujo de Aguas Servidas</i>	77
3.3.	ANÁLISIS DE LA OFERTA	79
3.3.1.	<i>Sistema De Agua Potable</i>	79
3.3.2.	<i>Sistema De Alcantarillado</i>	79
3.4.	BALANCE OFERTA – DEMANDA	81
3.4.1.	<i>Sistema de Agua Potable</i>	81
3.4.2.	<i>Sistema de Alcantarillado</i>	85
3.5.	PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS	88
3.5.1.	<i>Sistema de Agua Potable</i>	88
3.5.2.	<i>Sistema de Alcantarillado</i>	99
3.6.	COSTOS DEL PROYECTO	107
3.6.1.	<i>Costo del Sistema de Agua Potable</i>	109
3.6.2.	<i>Costo del Sistema de Alcantarillado</i>	124
3.7.	BENEFICIOS DEL PROYECTO	137
3.7.1.	<i>Beneficios del Sistema de Agua Potable</i>	137
3.7.2.	<i>Beneficios del Sistema de Alcantarillado</i>	141
3.8.	EVALUACIÓN SOCIAL	143
3.8.1.	<i>Evaluación del Sistema de Agua</i>	143
3.8.2.	<i>Evaluación del sistema de alcantarillado</i>	147
3.9.	SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	150
3.10.	LINEA DE BASE PARA EVALUACION	152

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	155
4.1. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS GENERALES DE AGUA POTABLE	155
4.1.1. <i>Reservorios</i>	155
4.1.2. <i>Líneas De Impulsión</i>	170
4.1.3. <i>Líneas De Aducción</i>	174
4.2. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE	177
4.2.1. <i>Zonas De Presión</i>	177
4.2.2. <i>Redes Secundarias Y Conexiones Domiciliarias</i>	180
4.3. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS GENERALES DE ALCANTARILLADO	183
4.3.1. <i>Líneas De Rebose</i>	183
4.3.2. <i>Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias Proyectadas.</i>	185
4.3.3. <i>Red Principal</i>	188
4.3.4. <i>Redes Secundarias</i>	191
4.4. PRESUPUESTO BASE	194
4.4.1. <i>Obras Civiles</i>	194
4.4.2. <i>Equipamiento Hidráulico Y Eléctrico</i>	195
4.4.3. <i>Líneas de Agua Potable</i>	196
4.4.4. <i>Líneas De Alcantarillado</i>	197
4.4.5. <i>Redes Secundarias Y Conexiones De Agua Potable</i>	200
4.4.6. <i>Redes Secundarias Y Conexiones De Alcantarillado</i>	202
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	204
5.1. CONCLUSIONES	204
5.2. RECOMENDACIONES	206
5.2.1. <i>Durante la Ejecución de Obra</i>	206
5.2.2. <i>Redes Secundarias Y Conexiones Domiciliarias</i>	207
ANEXOS	
ANEXO 1: REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA	

ANEXO 2: REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA HABILITACIONES URBANAS DE LIMA METROPOLITANA Y CALLAO

ANEXO 3: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE DESCARGA AD-02 – COLECTOR CHACHANI

ANEXO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA ZONA DE PRESIÓN DE AGUA ZP-01 Y ZP-02

ANEXO 5: ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO 6: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7: ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

ANEXO 8: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ANEXO 9: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO 10: INFORME FOTOGRÁFICO

ANEXO 11: BIBLIOGRAFÍA

ANEXO 12: PLANOS

INDICE CUADROS

Cuadro N°1:	Relación de Habilitaciones.....	11
Cuadro N°2:	Población, Número de Viviendas y Densidad, Año 2006.....	12
Cuadro N°3:	Distrito de Chorrillos - Población Censada	12
Cuadro N°4:	Diez Primeras Causas De Morbilidad General Centro De Salud “Delicias De Villa” – 2006	14
Cuadro N°5:	Cobertura de Servicios Públicos	15
Cuadro N°6:	Principales Causas de Morbilidad	17
Cuadro N°7:	Cobertura de Servicios de Agua y Alcantarillado.....	19
Cuadro N°8:	Colector Los Canelos.....	43
Cuadro N°9:	Población beneficiada	46
Cuadro N°10:	Población Censal INEI 1972 –2007.....	47
Cuadro N°11:	Proyección De Población Por Densidad.....	60
Cuadro N°12:	Listado De Factores De Economía A Escala Propuestos.....	62
Cuadro N°13:	Demanda Por Componente	63
Cuadro N°14:	Periodo de Déficit.....	64
Cuadro N°15:	Periodo óptimo de diseño según componentes.....	65
Cuadro N°16:	Población y viviendas en área urbana.....	66
Cuadro N°17:	Población y viviendas	67
Cuadro N°18:	Niveles de consumo por tipo de usuario	69
Cuadro N°19:	Pérdidas de agua potable	71
Cuadro N°20:	Proyección de la cobertura de agua potable	72
Cuadro N°21:	Número de conexiones domiciliarias por tipo de usuario.....	74
Cuadro N°22:	Información Base y Parámetros de Proyección.....	75
Cuadro N°23:	Demanda de Agua Potable	76

Cuadro N°24:	Demanda de Alcantarillado	78
Cuadro N°25:	Oferta Optimizada Línea de Conducción	81
Cuadro N°26:	Balance Oferta - Demanda: Línea de Conducción	82
Cuadro N°27:	Oferta Optimizada Vol. de Almac. de Reservorios	83
Cuadro N°28:	Balance Oferta – Demanda Vol. de Almacenamiento (m3)	84
Cuadro N°29:	Balance Oferta – Demanda Colector Proyectado.....	86
Cuadro N°30:	Resumen de Metrados del Mejoramiento de los Reservorios.....	88
Cuadro N°31:	Construcción de Reservorio.....	90
Cuadro N°32:	Resumen de Metrados de las Líneas de Impulsión.....	90
Cuadro N°33:	Resumen de Equipamiento de los Reservorios de Rebombéo...	91
Cuadro N°34:	Resumen de Metrados de las Líneas de Aducción	91
Cuadro N°35:	Resumen de Metrados de las Redes de Distribución.....	92
Cuadro N°36:	Resumen de Metrados de mejoramiento de las CRE.....	93
Cuadro N°37:	Resumen de Metrados de Conexiones Domiciliarias	93
Cuadro N°38:	Resumen de Metrados de GCI.....	94
Cuadro N°39:	Resumen de Metrados de Micromedición	95
Cuadro N°40:	Resumen de Metrados del Mejoramiento de los Reservorios.....	96
Cuadro N°41:	Resumen de Metrados de las Líneas de Impulsión.....	98
Cuadro N°42:	Resumen de Equip. de los Reservorios de Rebombéo	99
Cuadro N°43:	Resumen de Metrados de los Colectores Principales	99
Cuadro N°44:	Resumen de Metrados de las Redes de Distribución.....	101
Cuadro N°45:	Resumen de Metrados de las Líneas de Rebose.....	102
Cuadro N°46:	Resumen de Metrados de Conexiones Domiciliarias	103
Cuadro N°47:	Costos de la Alternativa 1	107
Cuadro N°48:	Costos de la Alternativa 2	108

Cuadro N°49: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable – 2007 Sin Proyecto	110
Cuadro N°50: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable – 2007 Sin Proyecto	110
Cuadro N°51: Costos de O & M de Agua Potable Situación Sin Proyecto	111
Cuadro N°52: Alternativa I; Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios de Mercado.....	114
Cuadro N°53: Alternativa I: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios Sociales (Precios de Mercado con IGV)	115
Cuadro N°54: Alternativa II: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios de Mercado.....	116
Cuadro N°55: Alternativa II: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios Sociales	117
Cuadro N°56: Inversiones Futuras Alternativa 1 Precios Sociales (S/.)	118
Cuadro N°57: Inversiones Futuras Alternativa 2 Precios Sociales (S/.)	118
Cuadro N°58: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable Alternativa 1	119
Cuadro N°59: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable Alternativa 2	120
Cuadro N°60: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable Alternativa 1	120
Cuadro N°61: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable Alternativa 2	121
Cuadro N°62: Costos de O&M de Agua Potable Situación Con Proyecto Alternativa 1	122
Cuadro N°63: Costos de O & M de Agua Potable Situación Con Proyecto Alternativa 2	123
Cuadro N°64: Costos Incrementales de O & M de Agua Potable	124

Cuadro N°65: Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Alcantarillado 2007	125
Cuadro N°66: Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado	126
Cuadro N°67: Alternativa 1 y 2: Costos de O & M de Alcantarillado Situación Sin Proyecto	127
Cuadro N°68: Alternativa 1: Inversiones para el Sistema de Alcantarillado a Precios de Mercado.....	128
Cuadro N°69: Alternativa 1: Inversiones Totales para el Sistema de Desagüe a Precios Sociales.....	129
Cuadro N°70: Alternativa 2: Inversiones para el Sistema de Alcantarillado a Precios de Mercado.....	130
Cuadro N°71: Alternativa 2: Inversiones Totales para el Sistema de Desagüe a Precios Sociales.....	131
Cuadro N°72: Inversiones Futuras Alternativa 1 Precios Sociales (S/.)	132
Cuadro N°73: Inversiones Futuras Alternativa 2 Precios Sociales (S/.)	132
Cuadro N°74: Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Alcantarillado 2007	133
Cuadro N°75: Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado	134
Cuadro N°76: Alternativa 1 y 2: Costos de O & M de Alcantarillado Situación Con Proyecto	135
Cuadro N°77: Alternativa Única: Costos Incrementales de O & M de Alcantarillado	136
Cuadro N°78: Consumo de agua de los no conectados	138
Cuadro N°79: Costo del m3 para los no conectados	138
Cuadro N°80: Costo Alternativo del Agua, Realizada por las Familias no Conectadas a la Red Pública de Delicias de Villa - Chorrillos.....	139

Cuadro N°81: Evaluación económica del sistema de agua potable – alternativa 1	145
Cuadro N°82: Evaluación económica del sistema de agua potable – alternativa 2	146
Cuadro N°83: Índice Costo Efectividad Del Subcomponente De Alcantarillado Redes; Alternativa 1	148
Cuadro N°84: Índice Costo Efectividad Del Subcomponente De Alcantarillado Redes; Alternativa 2	149
Cuadro N°85: Resultados De Evaluación	150
Cuadro N°86: Lotes que se abastecen del RE-602	157
Cuadro N°87: Diseño del RE-602.....	158
Cuadro N°88: Lotes que se abastecen del RE-104A.....	161
Cuadro N°89: Diseño del RE-104A	163
Cuadro N°90: Diseño del REP-01	167
Cuadro N°91: Metrado Base Línea de Impulsión del RE-104A al RE-602	172
Cuadro N°92: Metrado Base Línea de Impulsión del RE-602 al REP-01	174
Cuadro N°93: Metrado Base Línea de Aducción del REP-01	174
Cuadro N°94: Metrado Base Línea de Aducción del RE-602.....	175
Cuadro N°95: Metrado Base Línea de Aducción del RE-104A	176
Cuadro N°96: Datos de la Zona de Presión N°1 – REP-01.....	177
Cuadro N°97: Datos de la Zona de Presión N°1 – RE-601	178
Cuadro N°98: Datos de la Zona de Presión N°2 – RE-602	178
Cuadro N°99: Datos de la Zona de Presión N°3 – CRP N°1.....	179
Cuadro N°100: Datos de la Zona de Presión N°4 – RE-104A.....	179
Cuadro N°101: Datos de la Zona de Presión N°5 – CRP N°2	180
Cuadro N°102: Metrado Base.....	183
Cuadro N°103: Metrado Base.....	184

Cuadro N°104: Metrado Base.....	184
Cuadro N°105: Metrado Base.....	184
Cuadro N°106: Áreas de Drenaje del Sector de Estudio.....	186
Cuadro N°107: Empalmes Área De Drenaje N°-01	192
Cuadro N°108: Empalmes Área De Drenaje N°-02	193
Cuadro N°109: Empalmes Área De Drenaje N°-03	193

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCION:

El presente estudio pretende mostrar la importancia de la evaluación técnica de los proyectos de ingeniería para los sistemas de agua y alcantarillado aplicados a una determinada localidad, presentando una evaluación comparativa de las mejores alternativas y la selección de la más viable, de esta manera satisfacer la demanda de la población, la problemática que se presenta por la carencia de estos servicios y que posteriormente sea evaluada desde el punto de vista económico financiero.

A través de los capítulos presentados se mostrará una descripción de los aspectos generales de la zona a evaluar, se presentará y se reconocerá la problemática de los servicios de agua potable y alcantarillado de la zona en cuestión, para finalmente pasar a realizar la concepción de las alternativas de solución.

Luego, se realizará una descripción de las condiciones socio económico de la población en estudio, se determinará la población actual y se estimará una población futura para el horizonte del proyecto en base a cálculos de crecimiento poblacionales. Se evaluará las instalaciones existentes y la capacidad máxima de oferta de servicio, así como también la demanda actual y futura de la población calculada, esto se hará tomando en cuenta los factores que intervienen en esta demanda de los sistemas de agua potable y alcantarillado. Con estos datos se presentará un balance oferta – demanda del servicio para el horizonte del proyecto.

Se presentará también, el desarrollo de la ingeniería del proyecto, los fundamentos teóricos del diseño y la reglamentación vigente para el diseño de los sistemas de agua potable y alcantarillado. También se harán mención a los

estudios complementarios para el éxito del desarrollo del proyecto como, topografía, estudio de suelos, hidrogeología, estudio de impacto ambiental.

Con el diseño de ingeniería realizado se hará la evaluación de costos de cada alternativa planteada, así como de los costos de la situación sin proyecto y se determinó en base a esta información los costos incrementales por la implementación del proyecto de las alternativas seleccionadas.

También se presentará los beneficios de los actuales usuarios del sistema y los recursos adicionales que se destinarán a este servicio por el servicio de agua y alcantarillado. Paralelamente se determinó los recursos liberados por los nuevos usuarios que ingresarían al sistema de agua y alcantarillado e inclusive determinar los recursos por el nuevo servicio que se les brinda. Se analizó la sostenibilidad del proyecto para garantizar la operación y mantenimiento de los nuevos sistemas de agua potable y alcantarillado.

Finalmente, se hace un resumen de las conclusiones principales del proyecto y de las recomendaciones en función al objetivo propuesto en el presente estudio.

2. CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES

2.1. ANTECEDENTES:

Con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población, SEDAPAL tiene programado ejecutar en forma prioritaria desde el año 2007, las Obras de Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en la mayoría de los Distritos de Lima Metropolitana.

2.1.1. Desarrollo:

Desde el año 1993, SEDAPAL ha venido realizando con recursos propios y financiamiento del FONAVI, la ejecución de obras generales de agua potable y alcantarillado que ha permitido la ampliación de sus sistemas en beneficio de diversos poblados de escasos recursos, en tanto que las obras correspondientes a redes secundarias se ejecutaban por los propios pobladores, mediante préstamos del FONAVI.

Al desactivarse el FONAVI en 1998, muchas habilitaciones se vieron imposibilitadas de ejecutar sus obras de redes secundarias de agua potable y alcantarillado.

2.1.2. Interferencias:

En ese marco, el 31 de enero del 2002, mediante CPN N° 0005-2001-SEDAPAL el Consorcio TECAMB S.A. - SALYDEL INGENIEROS S.A. - EDYPSA S.R.L. elaboró el Anteproyecto de Ampliación y Mejoramiento de Obras Generales del Sistema de Alcantarillado de parte del distrito de Chorrillos.

El 20 de setiembre del 2003 se convocó la LPN N° 0015-2003-CO-SEDAPAL para la ejecución de una primera etapa de las obras relativas al anteproyecto mencionado, de Obras Generales de Alcantarillado para Huertos de Villa y Anexos - Chorrillos; mediante Resolución N° 124-2004-GG del 2004-02-03 la LPN mencionada se declaró desierta.

Los beneficiarios directos de esta obra serían la ARIA Las Delicias de Villa, la Asociación Padres de Familia - PJ Delicias de Villa, el AH Proyecto Integral Simón Bolívar, el Programa de Vivienda Municipal de Chorrillos y Vista alegre.

Las obras existentes de redes y conexiones domiciliarias de agua en la Asociación Rural Industrial Agropecuaria "Las Delicias de Villa" fueron ejecutadas entre 1987 y 1988, financiadas por el Banco de Vivienda del Perú, cuyo servicio estuvo bajo la administración directa de la población hasta el 2001, cuando se suspendió por deudas a Empresa Luz del Sur fue el servicio de energía para el bombeo de agua de la fuente subterránea.

Según los planos aprobados de trazado y lotización N° 1969-COFOPRI-2000-GT del 26-05-2000, N° 1368-COFOPRI-2002-GT/L.1/2 del 25-11-2002 y N° 1368-COFOPRI-2002-GT/L.2/2 del 24-11-2002 de la Asociación Rural Industrial Agropecuaria "Las Delicias de Villa", se cuenta con un área total de 1'574,442.40 m² considerando 1922 lotes (de acuerdo al plano de lotización), sin embargo actualmente se han registrado 3,312 lotes de vivienda.

Según el plano aprobado de trazado y lotización N° 2367-COFOPRI-99-GT del 22-11-1999, Villa Municipal tiene un área de 39,978.76 m² y 223 lotes de vivienda.

Con Carta N° 1218-2004/ET-S del 28/09/04 se otorga la factibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado para la Habilitación Urbana Programa de Vivienda Villa Municipal.

El 04 de Noviembre del 2004 mediante Carta N° 1344-2004/ET-S se comunica la aprobación del Proyecto de Redes y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable y Alcantarillado para el Programa de Vivienda Villa Municipal; a la fecha de elaboración de este expediente han culminado sus obras de agua y alcantarillado estando en proceso de recepción por SEDAPAL.

Según el plano aprobado de trazado y lotización N° 2369-COFOPRI-99-GT del 07/12/99 del Proyecto Integral Simón Bolívar, conformado por los Asentamientos Humanos Rinconada de Villa, Indoamérica, Las Garzas de Villa y Sagrada Familia, se tienen áreas de 18,669.69, 35,143.83, 9,718.41 y 50,440.97 m² respectivamente, con un total de 530 lotes de viviendas.

Con Carta N° 0855-2004/ET-S del 05/07/04 se aprobó la factibilidad de servicio de agua potable y alcantarillado para la Habilitación Urbana del Proyecto Integral Simón Bolívar, cada sector del Proyecto Integral ha elaborado su proyecto de redes secundarias de agua y alcantarillado, los cuales han sido aprobados por SEDAPAL.

También se ha realizado un estudio definitivo para el Mejoramiento y Sectorización de la Red de Distribución de agua Potable del Distrito de Chorrillos - Parte Baja. De acuerdo a ese estudio el Sector 92 (ex sector 104) corresponde a la sectorización de Chorrillos parte baja; y el Sector 91 (ex sector 103) corresponde a la sectorización de Chorrillos parte alta. Las zonas comprendidas en ese estudio pertenecen a esta Sectorización.

La zona en estudio que comprende la Asociación Rural Industrial Agropecuaria "Las Delicias de Villa", el Programa de Vivienda Villa Municipal, el Proyecto Integral Simón Bolívar (conformado por los Asentamientos Humanos Rinconada de Villa, Indoamérica, Las Garzas de Villa y La Sagrada Familia), pertenecen al distrito de Chorrillos; también comprende la Asociación Padres de Familia que se ubica en la jurisdicción del distrito de Santiago de

Surco a pesar de conformar el mismo conglomerado de anexos; todos ubicados en la provincia de Lima.

Actualmente, la Asociación Rural Industrial Agropecuaria “Las Delicias de Villa” tiene un sistema de agua potable instalado que se encuentra parcialmente en servicio, por lo que la mayoría de los pobladores se abastecen por medio de camiones cisternas cuyas fuentes son a través de los surtidores de SEDAPAL 6 y 6A de San Juan de Miraflores y surtidores artesanales. El agua es almacenada en cilindros y tanques de concreto y es cubierta en su mayoría con madera, tapas de plástico y otros, que se encuentran fuera de la vivienda, estando expuestas de esta manera a la intemperie y a posible contaminación, no presentando así garantías de un almacenamiento adecuado del líquido elemento. Asimismo, la población cuenta con letrinas y silos para la eliminación de sus excretas y arrojan a la vía pública y a las letrinas y silos las aguas grises de lavado.

La Asociación Padres de Familia cuenta con servicio de agua potable domiciliario, hace uso de letrinas y cuenta con un proyecto a nivel de perfil aprobado y declarado viable para la “Instalación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado - Asociación Padres de Familia Pueblo Joven Delicias de Villa, Distrito de Santiago de Surco”.

El Asentamiento Humano Las Garzas de Villa cuenta con servicio de agua potable a través de 01 pileta pública; también se abastece con camiones cisternas; no cuentan con sistema de alcantarillado haciendo uso de letrinas artesanales.

El Programa de Vivienda Villa Municipal ha culminado sus obras de agua y alcantarillado faltando la recepción de la obra por parte de SEDAPAL, que se realizará cuando funcione el nuevo esquema. El Asentamiento Humano La Sagrada Familia, el Asentamiento Humano Indoamérica, el Asentamiento Humano Rinconada de Villa, no cuentan con sistemas de agua potable y alcantarillado por lo que se abastecen por medio de camiones cisternas y hacen uso de letrinas.

En general la fuente que abastece los camiones cisternas son los surtidores de SEDAPAL 6 y 6A de San Juan de Miraflores y surtidores artesanales.

En vista que los servicios de agua potable y alcantarillado son necesarias para satisfacer las necesidades básicas de toda persona y por ende mejorar la calidad de vida de las mismas, los pobladores de la zona en estudio a través de su dirigencia vienen solicitando en los últimos años la ejecución de las obras de agua potable y alcantarillado en sus respectivas localidades, realizando las gestiones administrativas ante SEDAPAL para acceder a dichos servicios.

Es así que, SEDAPAL convocó al Procedimiento Especial de Selección PES N° 0005-2007-SEDAPAL, para la Elaboración del Estudio del Anteproyecto de Obras del Proyecto de “Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Delicias de Villa y Anexos”, obteniendo la Buena Pro nuestra representada CADUCEO Consultores S.A.

2.2. NOMBRE DEL PROYECTO

“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS”.

2.3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en el distrito de Chorrillos, provincia de Lima, departamento de Lima. Asimismo el área de estudio se encuentra ubicada cerca de la Refugio de Vida Silvestre de “Los Pantanos de Villa” estando comprendido dentro de su área de amortiguamiento.

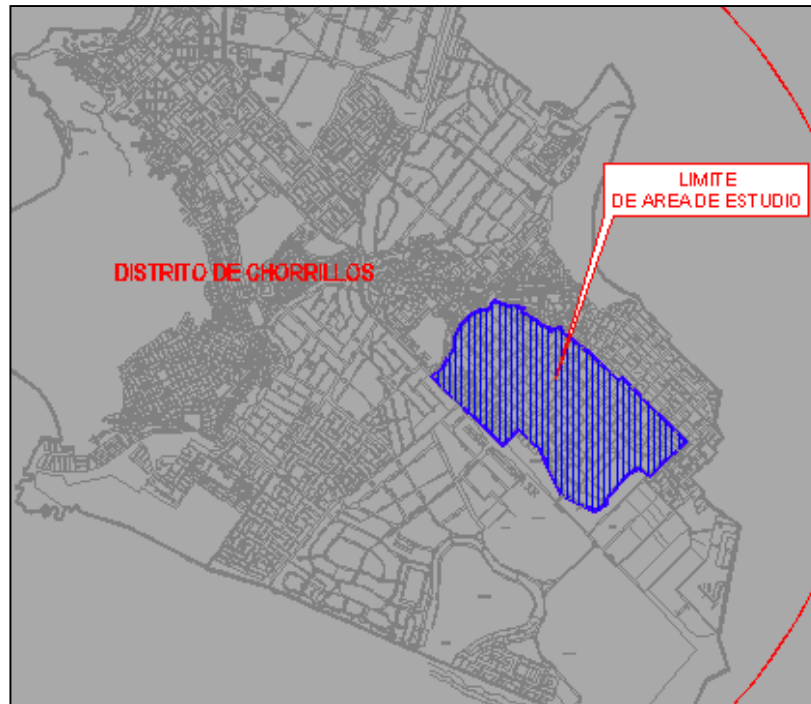
2.3.1. Ubicación Geográfica Del Proyecto:

Por el Norte: Con los AAHH Buenos Aires de Villa y Vista Alegre de Villa

Por el Sur: Con el Pueblo Joven Santa Isabel de Villa.

Por el Este: Con los AAHH San Juan de la Libertad, Tupac Amaru y 3 de Octubre.

Por el Oeste: Con la Av. 12 de Octubre.



2.3.2. Características Geográficas E Hidrogeológicas

Según las características geológicas se presentan los siguientes tipos de terreno: 70 % terreno (arenoso), 20 % terreno semirocoso y 10 % terreno rocoso.

La topografía es relativamente plana con mediana pendiente hacia el oeste. La zona en estudio, se encuentra entre las cotas 5.00 y 154.00 msnm.

Los suelos ubicados entre 2.00 a 3.20 m de profundidad presentan condiciones regulares de cimentación debido a la presencia de nivel freático, por lo cual en la etapa constructiva se debe optimizar el tiempo de excavación, densificar los suelos mediante el uso de grava y diseñar estructuras adecuadas que trabajen bajo el nivel freático.

Las condiciones climáticas corresponden al tipo semi-cálido característico de la costa limeña, en los meses de verano la temperatura varía entre 18.6 y 28.2° C, mientras que durante el invierno ésta se encuentra entre 12.9 y 18.7° C.

Las condiciones hidrogeológicas de la zona analizada, indican la existencia de un reservorio acuífero subterráneo con napa freática libre, en estado de saturación hídrica permanente, nivel piezométrico superficial y elevada concentración de sales en el área de Pantanos de Villa.

La principal fuente de recarga hídrica superficial hacia la zona de pantanos lo constituye el afloramiento de agua ubicada en el área "Villa Baja", cercana a Sta. Isabel de Villa, este manantial se estima produce 145 lps

2.4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.4.1. Características Demográficas, Sociales, Económicas y Culturales de la Población

2.4.1.1. Población:

De acuerdo a los planos de lotización actualizados el número total de lotes en Las Delicias de Villa y Anexos es 4,753 lotes, distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro N°1: *Relación de Habilitaciones*

N°	HABILITACION	N° LOTES AÑO 2006
	LOTES DOMESTICOS	
1	ARIA Las Delicias de Villa	3,312
2	Programa de Vivienda Villa Municipal	223
3	Proyecto Integral Simón Bolívar:	
	- A.H Rinconada de Villa	134
	- A. H. Indoamérica	165
	- A. H. La Sagrada Familia	178
	- A.H. Las Garzas de Villa	53
4	Asociación Padres de Familia	140
5	Asoc. Viv. Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos	396
6	Fundo Villa Baja	39
7	Vista Alegre (Comité 29, 30 y 31)	113
	SUB TOTAL	4,753

En la zona en estudio, se observa que los lotes son principalmente de tipo doméstico (99.42 %), del tipo comercial (0.29 %) y del tipo estatal (0.29 %), los lotes comerciales y estatales no representan una cantidad significativa en la zona, razón por la cual se asumirá en el presente estudio, como lotes solo de tipo doméstico.

La densidad poblacional se sustenta en la elaboración de una encuesta socioeconómica efectuada en campo, en la cual se hace referencia al número de habitantes por vivienda del universo de viviendas encuestadas, para obtener de esta manera una densidad poblacional promedio.

De acuerdo a esta encuesta socioeconómica se ha encontrado una densidad promedio de 4.631 habitantes por vivienda, por lo que se ha estimado una población total de 22,011 habitantes al año 2006.

Cuadro N°2: **Población, Número de Viviendas y Densidad, Año 2006**

Características	2006
Habitantes (Población)	22,011
Viviendas (Número)	4,753
Habitantes / Vivienda	4.631

Fuente: Estimado por el consultor en base a la Encuesta Socioeconómica y el número de lotes de plano de lotización (COFOPRI).

2.4.1.2.Población Censada:

Los resultados del Censo de Población y Vivienda realizado en años anteriores para el distrito de chorrillos, registraron las siguientes poblaciones:

Cuadro N°3: **Distrito de Chorrillos - Población Censada**

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1972	93807
1981	149270
1993	220066
2007	286977

Fuente: INEI Censos Nacionales

En Las Delicias de Villa y Anexos existe un área de expansión horizontal, por lo que el crecimiento poblacional se puede asumir como similar al distrito de Chorrillos, que se utilizó para las proyecciones de demanda del presente proyecto.

2.4.1.3. Número de viviendas y sus características. Estado actual del saneamiento físico legal

De la inspección de campo, se observa que en Las Delicias de Villa y Anexos el material de construcción predominante en las viviendas es noble (ladrillo y cemento); la mayoría de viviendas son exclusivamente de uso doméstico con bajo porcentaje destinadas a actividades comerciales las mismas con pequeña dimensión, caso de bodegas o tiendas y boticas.

Los servicios públicos tienen diferentes coberturas en el área de influencia del proyecto casi todas las viviendas poseen energía eléctrica; un regular porcentaje cuenta con servicio de teléfono fijo.

La densidad poblacional de las viviendas (4.631 hab/viv) de la encuesta realizada se encuentra dentro del promedio provincial y nacional.

2.4.1.4. Empleo

Se determinó que el nivel de ingresos mensuales por familia en la encuesta socioeconómica promedio realizada en el área de influencia del proyecto es S/. 600 mensuales.

Las familias realizan gastos mensuales por el servicio de energía eléctrica y por el servicio de telefónico.

2.4.1.5. Nivel de educación

El nivel educativo de la población en el distrito de Las Delicias de Villa y Anexos es el mismo del distrito de Chorrillos, el 28.95% de la población tiene el nivel secundaria completa y el 3.18% tiene el nivel universitario completo.

2.4.1.6. Prevalencia de EDAs, parasitosis y otras enfermedades

Según el Ministerio de Salud, a través de la unidad de Estadística e Informática del Centro de Salud Delicias de Villa, en el que centraliza toda la información de Delicias de Villa y Anexos, se tiene los siguientes indicadores de morbilidad y mortalidad:

Cuadro N°4: **Diez Primeras Causas De Morbilidad General Centro De Salud “Delicias De Villa” – 2006**

Nº	Enfermedades	CIE	Nº de Casos	TASA
1	Infecciones agudas de las vías respiratorias superiores	J00 J06	8424	469.2
2	Enfermedades infecciosas intestinales	A00 A09	4789	266.7
3	Otras enfermedades de las vías respiratorias superiores	J30 J39	1368	76.2
4	Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	J40 J47	1327	73.9
5	Enfermedades de la cavidad bucal, de las glándulas salivales y los maxilares.	K00 K14	1131	63.00
6	Otras infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores	J20 J22	973	54.2
7	Traumatismo de la cabeza.	S00 S09	829	46.2
8	Otras enfermedades del sistema urinario	N30 N39	696	38.8
9	Enfermedades del esófago, del estómago y del duodeno	K20 K31	554	30.9
10	Otras	-	9268	516.2

Fuente: Centro de Salud Delicias de Villa – Oficina de Estadística e Informática

En lo que se refiere a morbilidad general se puede observar que hay muchos casos de infecciones agudas de las vías respiratorias superiores, lo cual se podría deducir que es por la humedad misma de la zona, pero también los pacientes tienen que tomar muchas medidas preventivas para no enfermar.

2.4.1.7. Accesibilidad y Medios de transporte

El precio del pasaje para movilizarse desde Lima a Chorrillos es en promedio entre S/. 1.20 y 1.50, y el costo de movilización interno por los asentamientos humanos a través de los mototaxis es S/. 0.50.

2.4.1.8. Servicios Públicos

Cuadro N°5: **Cobertura de Servicios Públicos**

Sector	N° Viv.	% Servicio Eléctrico	% Servicio Telefónico
ARIA Las Delicias de Villa	2,914	98	60
Programa de Vivienda Villa Municipal	215	98	50
- Asentamiento Humano Rinconada de Villa	142	98	50
- Asentamiento Humano Indoamérica	166	98	50
- Asentamiento Humano Las Garzas de Villa	54	98	30
- Asentamiento Humano La Sagrada Familia	181	98	50
Asociación Padres de Familia	145	100	70

Fuente: Información proporcionada por los dirigentes de la zona en estudio

Energía eléctrica

Tal cual se informa en el cuadro anterior la mayoría de la zona en estudio cuenta con servicio de energía eléctrica.

El Sector las Garzas tiene servicio de energía eléctrica desde 1993, el Sector la Rinconada de Villa tiene servicio de energía eléctrica desde 2000, el Sector Indoamérica tiene servicio de energía eléctrica desde 1990 y el Sector Padres de Familia tiene servicio de energía eléctrica desde 1975.

Comunicaciones

La zona en estudio cuenta con teléfonos de uso público ubicados principalmente en las bodegas de la zona y servicio de telefonía fija, además de cabinas públicas

de Internet que se encuentran básicamente en la Zona de ARIA Las Delicias de Villa y en la Asociación Padres de Familia.

Educación

Los Centros Educativos que se encuentran en la zona son los siguientes:

- CE Andrés Avelino Cáceres (Primaria y Secundaria)
- CE Charles Darwin
- CE Christian Barnard
- CE Fe y Alegría (Primaria y Secundaria)
- CE La Brisas de Villa
- CPM Santa Teresa de Jesús (Primaria y Secundaria)
- CEP El Hogar (Primaria y Secundaria)
- CEP Santa Ursula de Villa (Inicial, Primaria y Secundaria)
- CEP Sembrador (Inicial, Primaria y Secundaria)
- CEP Señor de los Milagros (Inicial, Primaria y Secundaria)
- PRONEI Mi Buen Camino
- PRONEI Mi Pequeño Andresito
- PRONEI Mi Pequeño Martín
- PRONEI Mis Sueños de Esperanza
- PRONEI Cuna Jardín Nazareth
- CEI Comunal Delicias (Inicial)
- CEI Príncipe de Asturias (Inicial)
- CEI Jesús Maestro (Inicial)
- CEI Parroquia Jesús Maestro
- CEI Delicias de Villa

Salud

La población de la zona acude al Centro de Salud que está ubicado en la Asociación Padres de Familia, el cual pertenece al MINSA; en él se atienden casos de emergencia y maternidad, para casos que requieren una atención más

especializada. La población se dirige al Hospital María Auxiliadora de San Juan de Miraflores u otros si están asegurados.

A solicitud del Consultor, el Centro de Salud nos remitió las estadísticas de la diez (10) primeras causas de morbilidad registradas por este Centro durante los años 2002, 2003, 2004 y 2005, en dicha información se aprecia que las causas de morbilidad originados por la carencia de los servicios de agua potable y alcantarillado ocupan los primeros lugares como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro N°6: **Principales Causas de Morbilidad**

Año	Enfermedades Infecciosas y Parasitarias	Lugar	Enfermedades Sistema Digestivo	Lugar	Enfermedades de la Piel	Lugar
2002	2,392 - 15.9 %	2	1,543 - 10.2 %	3	616 - 4.1 %	6
2003	4,114 - 15.7 %	2	2,375 - 9.1 %	3	1,149 - 4.4 %	6
2004	3,856 - 15.0 %	2	2,281 - 8.9 %	3	1,032 - 4.0 %	6
2005	4,266 - 16.7 %	2	2,005 - 7.8 %	3	1,008 - 3.9 %	6

Fuente: Centro de Salud Las Delicias de Villa

2.4.1.9. Situación Socio Cultural de la población

Las Delicias de Villa y Villa Municipal consume el agua que es suministrada por SEDAPAL, el cual tiene una continuidad permanente, y cumple con las normas de agua de bóveda.

El A.H Las Garzas de Villa se abastece desde una pileta pública, dada las características del servicio, los pobladores almacenan el agua en depósitos, tanques y cilindros que no están mantenidos con las condiciones de higiene adecuadas, lo que inciden en la calidad del agua.

Los demás sectores como son: Delicias de Villa Zona II, Fundo Villa Baja y Vista Alegre, se abastecen por medio de camiones cisterna, los cuales son controlados en el surtidor por el municipio distrital y el MINSA; en el almacenamiento en las

viviendas es donde se produce el deterioro de la calidad de agua por la falta de condiciones de higiene en su manipulación y conservación. Cabe mencionar que las redes de Proyecto Integral Simón Bolívar, están en proceso de ejecución, obra que es supervisada por SEDAPAL.

El Centro de Salud distribuye cartillas de información sobre la importancia del hervido del agua antes de su consumo para la prevención de enfermedades.

2.4.1.10. Situación de los servicios de saneamiento

Cuadro N°7: **Cobertura de Servicios de Agua y Alcantarillado**

N°	Descripción	Sector	N° Viv.	Con Servicio Agua	Con Sistema Agua	Con Servicio Alc.	Con Sistema Alc.	Con Micro Medición
	Habilitación							
1	ARIA Las Delicias de Villa (1)	91	1492	1876	1876	90	90	1,622
		92	1820					
2	Programa Vivienda Villa Municipal (2)	92	223	223	223	223	223	223
3	Proyecto integral Simón Bolívar							
	A.H. Rinconada de Villa	92	134	0	134	0	134	0
	A.H. Indoamérica	92	165	0	165	0	165	0
	A.H. La Sagrada Familia (4)	92	178	0	178	0	178	0
	A.H. Las Garzas de Villa (3)	92	53	0	53	0	53	0
4	Asociación Padres de Familia (5)	92	140	140	140	0	140	140
5	Asoc Vivienda Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos (6)	92	395	0	0	0	0	0
6	Fundo Villa Baja	92	40	0	0	0	0	0
7	Vista Alegre (Comites 29, 30 y 31)	91	113	0	0	0	0	0
	Sub Totales	---	4,753	2,239	2,769	313	983	1,985
				47.11%	58.3%	6.59%	20.7%	
	Zonas Comerciales			1	1	1	1	1
	Zonas Industriales			0	0	0	0	0
	Zonas Estatales			12	12	8	8	8
	Zonas Sociales			5	5	5	5	3
	Totales			2,257	2,787	327	997	1,997

(1) ARIA Las Delicias de Villa cuenta con redes de agua potable y alcantarillado administrados por SEDAPAL.

(2) El Programa de Vivienda Villa Municipal elaboró su proyecto de agua potable y alcantarillado, el cual fue aprobado por SEDAPAL con Carta N° 1344-2004/ETS; en Setiembre del año 2005 dieron inicio a sus obras de agua y alcantarillado, actualmente ya con las obras concluidas cuentan con el servicio de agua potable y alcantarillado.

- (3) El A.H. Las Garzas de Villa han elaborado planos de los sistemas de agua y alcantarillado, los que han sido aprobados por SEDAPAL antes de la vigencia del SNIP.
- (4) El A.H. Sagrada Familia conjuntamente con los AA.HHs. Rinconada de Villa e Indoamérica tienen proyecto aprobados por SEDAPAL actualmente en ejecución.
- (5) La Asociación Padres de Familia cuenta con redes de agua potable y alcantarillado.
- (6) Asoc. Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos, tienen redes de agua potable que no fueron recepcionadas por SEDAPAL y que se encuentran actualmente en mal estado.

Todas las habilitaciones, que no tienen el servicio de agua potable; para su abastecimiento compran el agua a los camiones cisterna que los llenan en los surtidores 6 y 6A de San Juan de Miraflores y Villa María del Triunfo respectivamente, la fuente de agua es suministrada por SEDAPAL, y la administración del surtidor que está a cargo de las municipalidades distritales.

Ninguna de las habilitaciones consideradas en el presente estudio de pre-inversión a excepción de Villa Municipal y Delicias de Villa cuenta con el servicio de alcantarillado; todas las viviendas tiene silos o letrinas, las de mayor nivel económico han instalado tanques sépticos (caso Centro de Salud).

Esta situación ocasiona un malestar a la población por los olores que emanan las letrinas, y la población infantil que juegan en las calles está expuesta a contraer enfermedades dérmicas, en vista que las aguas grises son arrojadas en las calles. Cabe mencionar que las redes de alcantarillado del Proyecto Integral Simón Bolívar, están en proceso de ejecución, obra que es supervisada por SEDAPAL. Asimismo La Asoc. Padres de Familia cuenta con redes de alcantarillado pero aun no se ejecutado el empalme respectivo a la redes principales de SEDAPAL.

La recolección de residuos sólidos se da a través de camiones recolectores de la municipalidad con un promedio de tres veces a la semana.

2.4.2. Características del área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicado cerca al Refugio de Vida Silvestre de “Los Pantanos de Villa”.

2.4.2.1. Geología de la Zona

El área de estudio se emplaza sobre depósitos aluviales y eólicos del cuaternario, la zona evaluada se encuentra enmarcada en el cuadrángulo 25j perteneciente a la zona de Lurín (Cartas geológica presentado por INGEMMET), los depósitos encontrados están conformados por materiales aluviales y eólicos pertenecientes al Cenozoico Cuaternario recientes y pleistocénico.

De la información obtenida en INGEMMET, se logra establecer que la zona de villa se encuentra enmarcada en la siguiente cronoestratigrafía y litoestratigrafía, en la parte alta cerca de la campiña se encuentra el sinclinal de lima, y encontramos la siguiente conformación geológica Ki-m perteneciente al mesozoico cretáceo del grupo Morro Solar dentro de la familia de Marcavilca y al Ki-h perteneciente al mesozoico cretáceo del grupo Morro Solar dentro de la familia de Herradura.

En la parte intermedia baja de la zona de villa encontramos la siguiente cronoestratigrafía y litoestratigrafía, el Qr-e y el Qr-m perteneciente al cenozoico cuaternario reciente conformado por depósitos cólicos y marinoe, a la vez se encuentra el Qp-m perteneciente al cenozoico cuaternario pleistoceno conformado por depósitos marineo.

En este periodo de tiempo (Jurásico – Cretáceo) ocurrieron intensas actividades volcánicas, con levantamientos y hundimientos sucesivos del nivel del mar, dando lugar a la deposición de cuerpos lávicos con intercalaciones de lutitas y calizas; producto de dicha actividad resultaron las formaciones Santa Rosa, Puente Inga, Marcavilca, Ventanilla, Cerro Blanco, entre otros.

2.4.3. Estado de los Sistema de Agua Potable y Alcantarillado

2.4.3.1.Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable

La Asociación Rural Industrial Agropecuaria “Las Delicias de Villa” construyó su sistema de agua potable en los años 1987 y 1988; estos servicios quedaron bajo la administración del ARIA hasta el año 2001 en que se paralizó por el deterioro de la calidad del agua subterránea, y el incumplimiento del pago de la energía eléctrica por la operación de los dos (2) pozos.

Para el abastecimiento a esta área del estudio, solo se cuenta con el agua superficial la que es tratada en la Planta La Atarjea para su posterior distribución a la ciudad. SEDAPAL actualmente tiene instalado una tubería de conducción de 300 mm HD, hacia el reservorio existente de 1,316 m³, cuya capacidad de conducción es suficiente para abastecer a toda el área de Proyecto.

2.4.3.2.Línea de Conducción

Actualmente el sistema cuenta con una línea de conducción proveniente de la fuente La Atarjea de 300 mm HD, cuya capacidad de conducción a una velocidad promedio de 1.5 m/seg es de $Q_p=109$ lt/seg la cual alimenta al reservorio existente RE-104A.

2.4.3.3.Línea de impulsión

Línea de impulsión: Pozos a CR-91 y RE-104A

La descarga de los dos pozos se conducía a través de una tubería de Asbesto Cemento (AC) de diámetro 450 mm hasta la cisterna CR-91 y el reservorio RE-104A de 1,316 m³. La línea de impulsión tiene una longitud aproximada de 1,230 m. Actualmente está fuera de uso.

Línea de impulsión: RE-104A al RE-602

Para el llenado del reservorio RE-602 de 865 m³ se tiene una línea de impulsión de 200 mm de AC, con una longitud aproximada de 535.0m; esta línea se encuentra fuera de uso.

2.4.3.4. Estructuras de Almacenamiento

Reservorio RE-104A

El Reservorio RE-104A tiene una capacidad de 1,316 m³, se encuentra ubicado en la cota de terreno 68.40 m.s.n.m, el cual ha sido rehabilitado por SEDAPAL. Actualmente se encuentra en estado operativo. Cuenta con una línea de conducción de 300 mm HD, una línea de aducción de 350 mm AC.

Reservorio RE-602

El Reservorio RE-602 tiene una capacidad de 865m³, se encuentra ubicado en la cota de terreno 130.13 m.s.n.m. Cuenta con una línea de impulsión de 200 mm de AC, una línea de aducción de 250 mm PVC. Actualmente se encuentra inoperativo y se debe rehabilitar en caso se requiera su uso.

Reservorio RE-601

El Reservorio RE-601 tiene una capacidad de 431m³, se encuentra ubicado en la cota de terreno 154.50 m.s.n.m. y abastece actualmente al A.H. Tacala vista alegre y Cocharcas Alto. Cuenta con una línea de impulsión de 150 mm de HD, una línea de aducción de 200 mm PVC. Actualmente se encuentra operando con una capacidad de almacenamiento de 200 m³ por la modificación de la altura de salida de la tubería de rebose y que debe ser rehabilitado para recuperar su capacidad máxima.

2.4.3.5. Estación de bombeo

Estación de Bombeo del RE-104A

Para atender la demanda de las viviendas ubicadas entre los niveles 61 m y 110 m, se construyó una estación de bombeo anexa al RE-104A desde la cual se captaba el agua mediante una succión positiva, para su impulsión hacia el RE-602. Actualmente se encuentra desactivado. Al realizar el levantamiento de campo no se encontraron las instalaciones hidráulicas ni las bombas en campo.

Cámara de Bombeo de Agua CR- 91

La cámara de bombeo CR-91 tiene una capacidad de 100m³, se encuentra ubicada en una cota aproximada de 65.50 m.s.n.m, la cámara se construyó para rebompear el agua de los Pozos al Reservorio RE-600 de 2800m³ con cota de fondo 105.0 m.s.n.m. Al realizar el levantamiento de campo no se encontraron las instalaciones hidráulicas ni las bombas en campo. Actualmente se encuentra fuera de uso.

2.4.3.6. Redes de Distribución Por Zona de Presión

Se pueden observar las redes existentes de agua potable en el plano anexo AE-01, también se podrá observar los metrados de las redes existentes de agua potable.

Teniendo en consideración el desnivel topográfico existente en Las Delicias de Villa, la red de distribución se sectorizó en dos zonas:

Zona de Presión del RE-104A

El área de influencia del Reservorio RE-104A se encuentra entre los niveles 60 m y 10 m. En la cota 25 m existe una estación reductora de presión (CRP2), que atiende los niveles inferiores a los 25 m de cota topográfica. Las nuevas habilitaciones que se formaron en los últimos años están ubicadas entre el nivel 5 y 15 m respectivamente (Programa de Vivienda Villa Municipal, A.H. Rinconada de Villa, A.H. Indoamérica, A.H. Sagrada Familia, A.H. Las Garzas de Villa).

Las redes de distribución están conformadas por tuberías de 350 mm, 300 mm, 250 mm, 200 mm, 150 mm, y 100 mm, son de asbesto-cemento de clase A-75; la sub-división de lotes en Las Delicias de Villa ha originado que se instalen tuberías de 75 mm y 50 mm de PVC, las conexiones domiciliarias son de 13 mm (1/2”).

Zona de Presión del RE-602

El área de influencia del Reservorio RE-602 se encuentra entre los niveles 110 m y 61 m. En la cota 75 m existe una estación reductora de presión (CRP1), que atiende a los niveles inferiores a 75 m. Las nuevas ampliaciones que se han desarrollado sobre los 110 m, deben atenderse desde las redes existentes del A.H. Buenos Aires de Villa, según opinión del Equipo de Operación y Mantenimiento del Centro de Servicios Surquillo.

La antigüedad de las redes de distribución de Las Delicias de Villa y de la Asociación Padres de Familia es de 20 años; en esta última SEDAPAL viene brindando el servicio a través de un empalme que conduce el agua potable desde la parte alta (A.H. Túpac Amaru de Villa).

Las redes de distribución están conformadas por tuberías de 350 mm, 300 mm, 250 mm, 200 mm, 150 mm, y 100 mm, son de asbesto-cemento de clase A-75; la sub-división de lotes en Las Delicias de Villa ha originado que se instalen tuberías de 75 mm y 50 mm de PVC, las conexiones domiciliarias son de 13 mm (1/2”).

Uso futuro de la tubería de asbesto-cemento

Según las últimas investigaciones de la Organización Mundial de la Salud, se ha recomendado que no se instale tuberías fabricadas con asbesto-cemento; en ese sentido SEDAPAL ya no acepta este tipo de material en sus nuevas obras, en el presente caso las tuberías de asbesto-cemento que están instaladas se seguirán utilizando hasta el final de su vida útil, en las nuevas instalaciones ya no se aceptará dicho material.

2.4.3.7. Características Operativas de la Infraestructura Existente

El número de conexiones de agua potable existentes es de 2,769, teniendo 1,985 conexiones con micromedidor y 983 conexiones de alcantarillado.

ARIA Las Delicias de Villa

El año 1987 se construyó el sistema de agua potable, el cual fue financiado por los socios de la ARIA, quienes asumieron su administración y operación hasta el año 2000 en que fue paralizado por problemas en la fuente de abastecimiento (calidad del agua subterránea), y deuda con la empresa eléctrica por consumo de energía.

El sistema construido tenía los siguientes componentes:

- Dos (2) pozos Tubulares
- Línea de impulsión de 400mm de Pozos a RE-104A
- Reservorio de 1,316m³ (RE-104A)
- Estación de Rebombeo ERB del RE-104-A al RE-602
- Reservorio de 865m³ (RE- 602)
- Línea de impulsión de 200 mm de RE-104 A a R - 01
- Dos (2) Estaciones Reductoras de Presión (CRP1 y CRP2)
- Redes de Distribución de 350, 300, 250, 200, 150, y 100 mm
- 1,700 conexiones domiciliarias de 13 mm

En el proyecto de sectorización ejecutado por SEDAPAL se ha dividido: en Chorrillos Parte Baja y Chorrillos Parte Alta, sólo se ha ejecutado la parte baja que corresponde al Sector 92, para lo cual se ha instalado una tubería de conducción de 300 mm de hierro dúctil que suministra el agua desde la planta La Atarjea al Reservorio RE-104A de 1,316 m³ de capacidad, el cual ha sido rehabilitado quedando en condiciones operativas.

Como parte del Convenio con SUM CANADA se han rehabilitado 1,053 conexiones domiciliarias y 22,700 metros lineales de tubería, válvulas, grifos contra incendios, los cuales cuentan con la aprobación de SEDAPAL (Informe N° 345-2006-EO/HFA del 12.04.06), están pendientes los trabajos en la I Zona de Las Delicias de villa, para la recepción final por parte de SEDAPAL.

Actualmente existen 1,876 conexiones domiciliarias de agua potable de las cuales 1,622 conexiones cuentan con micromedición, también cuenta con 90 conexiones de alcantarillado.

Asociación Padres de Familia

Este sector cuenta con redes de agua potable y alcantarillado así como sus respectivas conexiones domiciliarias bajo la administración de SEDAPAL (140 conexiones); actualmente se le suministra el agua en forma provisional a las 140 viviendas desde un empalme a las redes del A.H. Tupac Amarú de Villa, el servicio es continuo, la antigüedad de las redes es de 20 años. Las 140 conexiones domiciliarias de agua potable cuentan con Micromedición.

Programa de Vivienda Villa Municipal

En base al proyecto aprobado por SEDAPAL, han ejecutado sus obras de redes y conexiones domiciliarias de agua con sus respectivos micromedidores y alcantarillado para 223 lotes.

Asentamiento Humano Rinconada de Villa

Han elaborado planos y expediente técnico de agua y alcantarillado, el que tiene la aprobación de SEDAPAL. Asimismo tienen ejecutado sus obras de redes y conexiones domiciliarias pero aún no se encontraba recepcionado por Sedapal, consta de 134 conexiones de agua potable y alcantarillado.

Asentamiento Humano Indoamérica

Han elaborado planos y expediente técnico de agua y alcantarillado, el que tiene la aprobación de SEDAPAL. Asimismo tienen ejecutado sus obras de redes y conexiones domiciliarias pero todavía no se encuentra recepcionado por Sedapal, consta de 165 conexiones de agua potable y alcantarillado.

Asentamiento Humano Sagrada Familia

Han elaborado planos y expediente técnico de agua y alcantarillado, el que tiene la aprobación de SEDAPAL. Asimismo tienen ejecutado sus obras de redes y conexiones domiciliarias pero todavía no se encuentra recepcionado por Sedapal, consta de 178 conexiones de agua potable y alcantarillado.

Asentamiento Humano las Garzas de Villa

Han elaborado planos y expediente técnico de agua y alcantarillado, el que tiene la aprobación de SEDAPAL. Asimismo tienen ejecutado sus obras de redes y conexiones domiciliarias pero todavía no se encuentra recepcionado por Sedapal, consta de 53 conexiones de agua potable y alcantarillado.

2.4.3.8. Sistema de Alcantarillado

En el área en estudio (Las Delicias de Villa y Anexos) los que cuentan con conexión domiciliaria son ARIA Las Delicias de Villa (90 conexiones), Programa Vivienda Villa Municipal (223 conexiones), A.H. Rinconada de Villa (134 conexiones), A.H. Indoamérica (165 conexiones), A.H. La Sagrada Familia (178 conexiones), A.H. Las Garzas de Villa (53 conexiones) y Asociación Padres de Familia (140 conexiones), el medio de evacuación de las aguas residuales es a través de letrinas, silos y tanques sépticos, su mantenimiento es muy deficiente observándose letrinas en mal estado de conservación y sin las mínimas condiciones que se debe cumplir en su construcción.

Se pueden observar las redes existentes de agua potable en el plano anexo AD-01, también se podrá observar los metrados de las redes existentes de agua potable.

Obras generales de alcantarillado

SEDAPAL para dar solución a la evacuación de las aguas residuales en todo el distrito de Chorrillos ha elaborado un proyecto de obras generales. Para el caso del presente estudio, SEDAPAL convocó a un Concurso Oferta para la construcción de los colectores Los Canelos y Cesar Vallejo que permitirán la evacuación de un 60 % del área de estudio, a la fecha la obra está concluida en proceso de recepción. Para la evacuación de las aguas residuales del restante 40 % del área de estudio, se debe ejecutar el colector Vista Alegre; para permitir tener toda el área drenada con posibilidades de funcionamiento del sistema de alcantarillado.

El colector los Canelos es de tubería PVC de 500mm y 630mm con pendientes que varían entre 2.15‰ y 0.86‰.

Los desagües del distrito de Chorrillos terminan en el interceptor Surco DN 1800 mm, terminando en la playa La Chira, en la cual hay un proyecto de Proinversión para el 2009 de la Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Cámara de Bombeo de Desagüe CD-36

La cámara de bombeo de desagüe CD-36 recoge parte de las aguas servidas de las habilitaciones que se encuentran fuera del área de estudio para ser impulsadas hacia un buzón de carga existente Bz-A, cuenta con 2 Electro bombas de 40 HP con una capacidad de bombeo en simultaneo de aproximadamente 50lps. Actualmente se encuentra operando en condiciones cercanas a su capacidad máxima.

Línea de Impulsión del CD-36

La línea de impulsión de la cámara de desagüe CD-36 es de 250mm material asbesto cemento, tiene una longitud aproximada de 469.0m. Actualmente se encuentra operativo.

2.4.4. Sistema de Administración y Organización

2.4.4.1. Situación de la Gestión Comercial

SEDAPAL tiene actividad comercial en tres habilitaciones: Asoc. Padres de Familia, Las Garzas de Villa y parte de ARIA Las Delicias de Villa. En la Asociación Padres de Familia cuentan con el servicio de agua potable domiciliario; en el Asentamiento Humano Las Garzas de Villa existe servicio de agua potable a través de piletas públicas emitiéndose de esta manera recibos de consumo por este concepto; y en la parte baja de ARIA Las Delicias de Villa, correspondiente al sector 92, cuenta con servicio de agua potable.

2.4.4.2. Situación de la Gestión Económica y Financiera

Existe gestión económica financiera por parte de la población tal cual se ha indicado anteriormente, así se tiene que los pobladores de la Asociación Padres de Familia pagan en promedio por el consumo de agua potable S/. 20.50 mensuales, según se ha determinado en el perfil "Instalación de Redes Secundarias y conexiones domiciliarias de alcantarillado - Asociación Padres de Familia Pueblo Joven Delicias de Villa - Distrito de Santiago de Surco". De la misma manera los pobladores del Asentamiento Humano Las Garzas de Villa que se abastecen por medio de la pileta pública realizan el pago de S/. 12.00 mensuales. Los pobladores que se abastecen de agua potable a través de camiones cisternas pagan por cilindro (de 200 litros) la cantidad de S/. 2.00.

Al mes según el resultado de las encuestas consumen en el área de estudio 30 cilindros.

2.4.4.3. Organización de bases y principales representantes

Entre las habilitaciones pertenecientes al área de estudio, hay las siguientes organizaciones: Programa Vaso de Leche, Comedor Popular, Junta directivas Centrales de cada zona, PRONEI y Locales Comunales, la mayoría de sus integrantes participa en reuniones y trabajos que programe su organización.

En su mayoría las organizaciones sociales de la localidad están estructuradas de la siguiente manera:

- 01 Presidente
- 01 Vice Presidente
- 01 Secretario de Actas
- 01 Tesorero
- 01 Vocales

2.5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

2.5.1. Problema Central

El problema central que se presenta en el Esquema y da origen al respectivo proyecto, son las “Frecuentes Casos de Enfermedades Infecciosas, Parasitarias y Dérmicas”, que sufre la Población en Las Delicias de Villa y Anexos del distrito de Chorrillos.

2.5.1.1.Causas Directas e Indirectas

- Insuficiente cantidad de agua (causa directa)
- Consumo de Agua de calidad no garantizada (causa directa)

Estas causas son generadas por:

- Insuficiente cobertura e inadecuado servicio de agua potable (causas indirectas).
- Inadecuada disposición de excretas y aguas servidas (causa directa), generado por: Falta de un servicio de alcantarillado (causa indirecta).
- Inadecuados Hábitos de Higiene (causa directa), generado por: Baja educación sanitaria de la población (causa indirecta).

2.5.1.2.Efectos Directos e Indirectos

Efectos directos:

- Incremento de Gastos en Atención de Salud por parte de la Población
- Incremento de la Morbilidad Infantil, que generará:

Efecto indirecto:

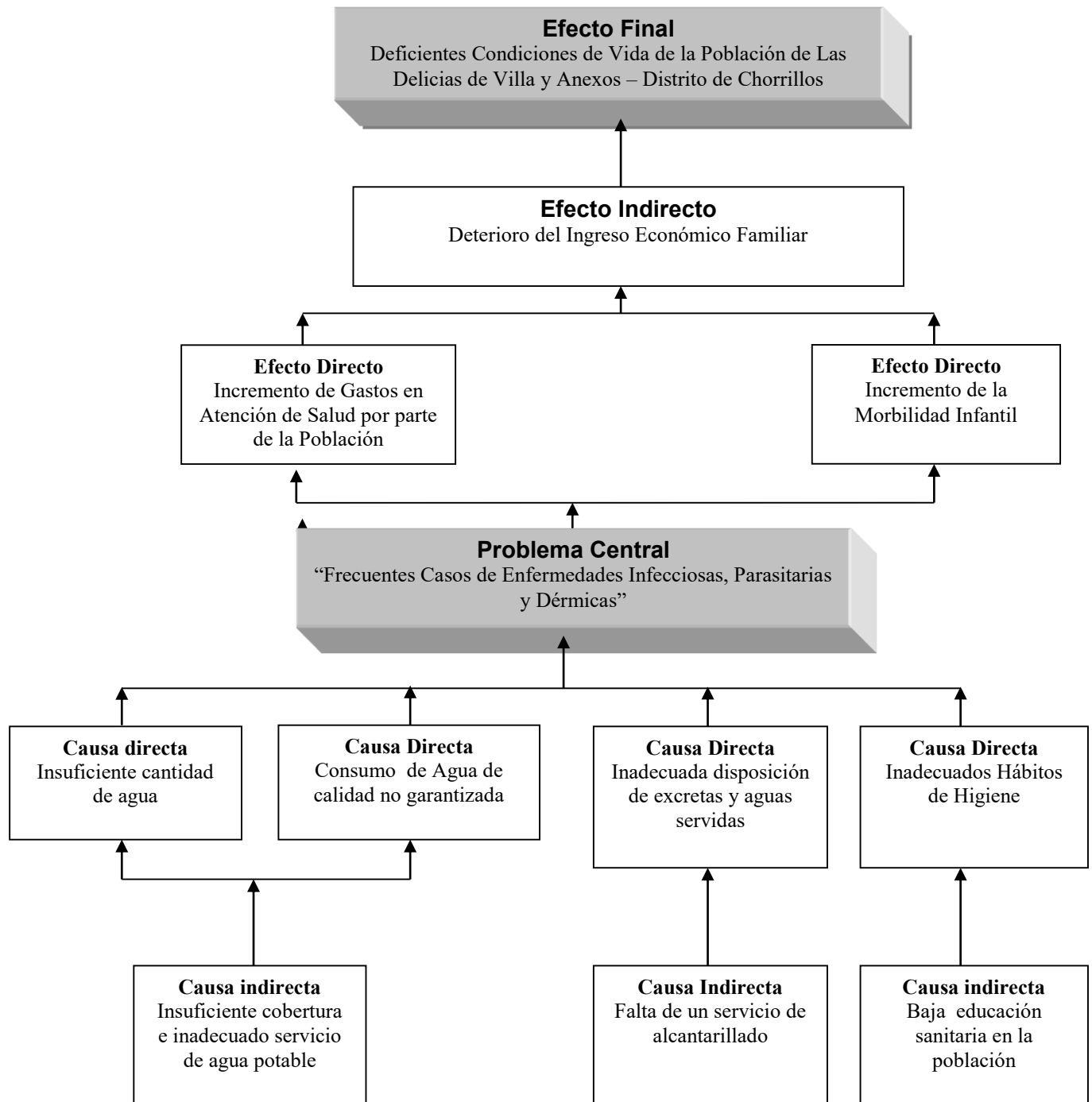
- Deterioro del Ingreso Económico Familiar

2.5.1.3.Efecto Final

Deficientes Condiciones de Vida de la Población de Las Delicias de Villa y Anexos, Distrito de Chorrillos.

En el siguiente Gráfico se aprecia el Árbol de Causas y Efectos.

Gráfico N°1: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



2.5.2. Intento de soluciones Anteriores

El 31 de Enero del 2002 mediante CPN N° 0005-2001-SEDAPAL se contrataron los servicios del Consorcio TECAMB S.A. - SALYDEL INGENIEROS S.A. - EDYPSA S.R.L. para la elaboración del Anteproyecto de Ampliación y Mejoramiento de Obras Generales del Sistema de Alcantarillado de parte del distrito de Chorrillos, estudio que se encuentra aprobado y liquidado a la fecha.

El 20 de setiembre del 2003 se convocó la LPN N° 0015-2003-CO-SEDAPAL para la ejecución de una primera etapa de las obras relativas al anteproyecto mencionado, denominada "Obras Generales de Alcantarillado para Huertos de Villa y Anexos - Chorrillos". Mediante Resolución N° 124-2004-GG del 2004-02-03 la LPN mencionada se declaró desierta.

Se realizó un estudio definitivo para el Mejoramiento y Sectorización de la Red de Distribución de Agua Potable del Distrito de Chorrillos - Parte Baja.

2.5.3. Posibilidades y limitaciones para implementar el proyecto

Existe la necesidad en la zona de estudio de recibir agua potable en cantidad y calidad segura a un precio accesible, y contar con servicio de alcantarillado.

Se cuenta con el apoyo y disposición de SEDAPAL así como la decisión de los pobladores para la ejecución del proyecto; asimismo, SEDAPAL tiene la experiencia en la ejecución, operación y mantenimiento de este tipo de proyectos y con los recursos financieros para la ejecución de las obras generales de este proyecto, que permitiría tener aguas en las redes secundarias cuyas obras sería de cuenta de los pobladores.

2.6. OBJETIVO DEL PROYECTO

2.6.1. Objetivo Central

El objetivo principal del proyecto es “Disminución de Casos de Enfermedades Infecciosas, Parasitarias y Dérmicas” en Las Delicias de Villa y Anexos del distrito del Chorrillos”.

2.6.1.1. Medios Primer nivel / Fundamentales

- Suficiente cantidad de agua potable (medio de primer nivel).
- Consumos de agua de calidad garantizada (medio de primer nivel).

Estos medios son gracias a:

- Ampliación de la Cobertura y Sistema Adecuado de agua potable (medio de segundo nivel).

Adecuada disposición de aguas servidas y excretas, (medio de primer nivel), generado por:

- Adecuación de un servicio de alcantarillado (medio de segundo nivel)

Adecuados hábitos de higiene (medio de primer nivel), gracias a:

- Conocimiento de educación sanitaria en la población (medio de segundo nivel).

2.6.1.2. Fines Directos e Indirectos

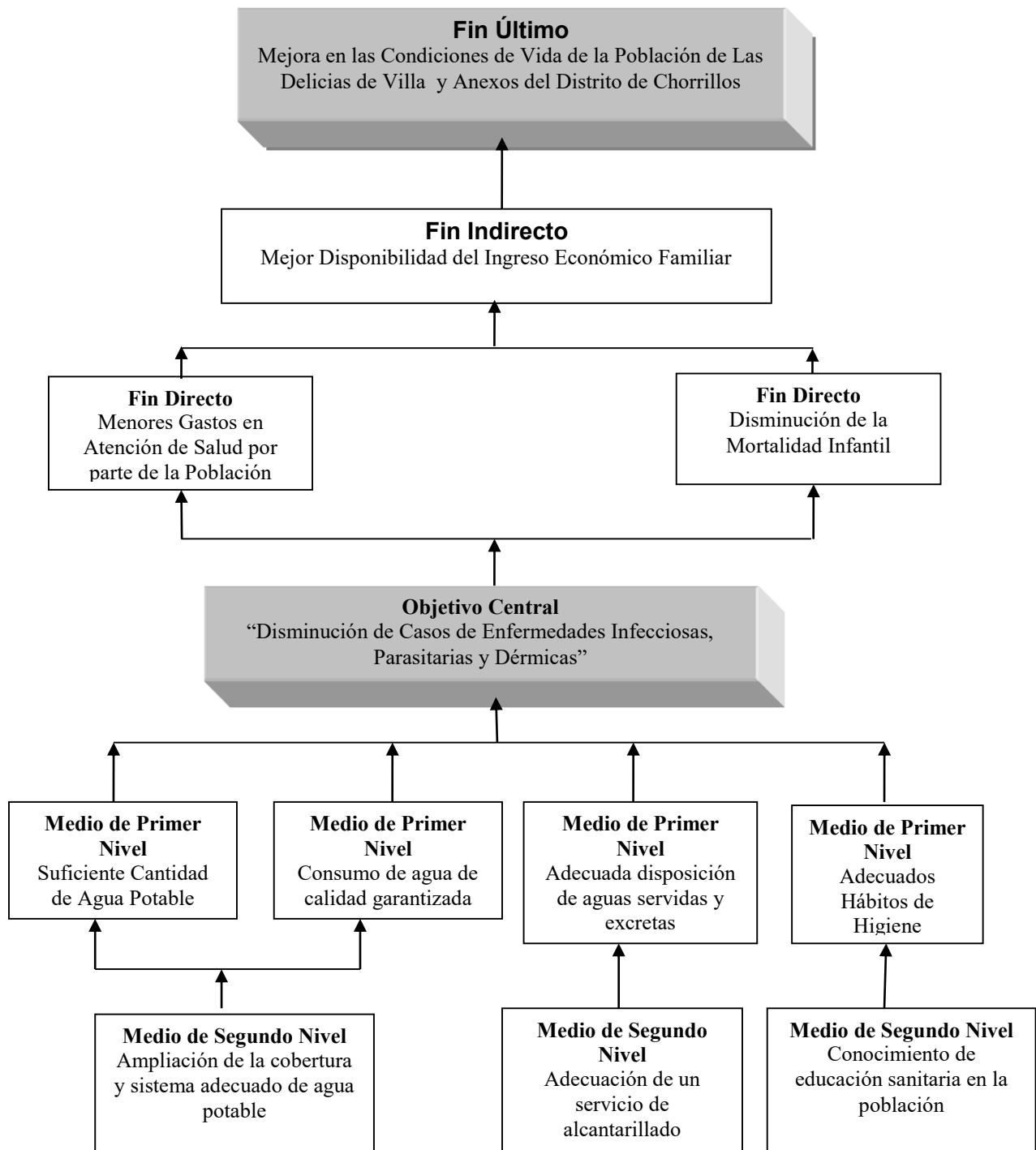
Mejor disponibilidad del ingreso económico familiar (fin indirecto) gracias a:

- Menores gastos en atención de salud por parte de la población, (fin directo).
- Disminución de la morbilidad infantil (fin directo)

2.6.1.3.Fin Último

- Mejora en las Condiciones de Vida de la Población de Las Delicias de Villa y Anexos del Distrito de Chorrillos

Gráfico N°2: ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



2.7. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN AL PROBLEMA CENTRAL

Las obras generales propuestas por el presente estudio tienen como finalidad dar solución inmediata a los requerimientos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado para las habilitaciones ampliadas y del mejoramiento para aquellas habilitaciones que ya cuentan con dichos servicios, por lo que se incluye además la rehabilitación de los reservorios existentes a ser integrados al sistema y la rehabilitación y cambio de las redes secundarias de agua y desagüe, en las zonas que cuentan con muchos años de instalados.

Para dar solución a los problemas de Agua Potable y Alcantarillado, de acuerdo a lo planteado para la solución al sistema de agua potable se tiene que considerar las obras generales de sectorización de Chorrillos - Parte Baja y Alta, y según la evaluación realizada en campo, se propone dos alternativas de solución para el sistema de Agua Potable y Alcantarillado.

2.7.1. Alternativas de Agua Potable

Para el abastecimiento de Agua Potable del ARIA Las Delicias de Villa y Anexos se está considerando los sectores 91 y 92 de acuerdo a la Sectorización de Chorrillos Parte Baja y Chorrillos Parte Alta. En base a los sectores establecidos se plantea las siguientes alternativas:

2.7.1.1. Alternativa 1

a. SECTOR 91 (CHORRILLOS PARTE ALTA)

- 1ra Zona de Presión ZP1 AL91-1.1 (REP-01) 155 msnm - 145 msnm

Abastecimiento de agua potable de 170 viviendas de las partes altas de Las Delicias de Villa y Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre a través de la construcción del reservorio elevado REP-01 de 70 m³ (Cota de Fondo: 164.50msnm). Este

reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión de DN 100 HD-K9 que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio RE-601.

- 1ra Zona de Presión ZP1 AL91-1.2 (RE-601) 145 msnm - 115 msnm

Abastecimiento de agua potable de 46 viviendas de las partes altas de Las Delicias de Villa y Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre a través de la rehabilitación del reservorio existente RE-601 (cuya capacidad es de 431.03 m³ y que actualmente viene operando solo a 200 m³) . Este reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión de DN 100 HD-K9 que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio RE-602.

- 2da Zona de Presión (RE-602 - CRE1) 115 msnm - 75 msnm

Abastecimiento de agua potable de 476 viviendas de Las Delicias de Villa a través de la rehabilitación del reservorio existente RE-602 de 865 m³. Este reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión de DN 200 HD-K9 que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio RE-104-A.

- 3ra Zona de Presión (CRE1) 75 msnm - 55 msnm

Abastecimiento de agua potable desde el reservorio R602 a través de la cámara reductora de presión existente CRE 1 a 783 viviendas de Las Delicias de Villa.

b. SECTOR 92 (CHORRILLOS PARTE BAJA)

- 4ta Zona de Presión (RE-104A - CRP2) 55 msnm - 29 msnm

Abastecimiento de agua potable de 1,482 viviendas de Las Delicias de Villa y A.H. Padres de Familia a través del reservorio existente RE-104A de 1316 m³, que es abastecido por gravedad con una línea de conducción de DN 300 mm HD.

- 5ta Zona de Presión (CRP2) 29 msnm - 5 msnm

Abastecimiento de agua potable de 1,779 viviendas de la zona baja de Las Delicias de Villa y de los Anexos Villa Municipal, Rinconada de Villa, Sagrada

Familia, Indoamérica, Garzas de Villa, Padres de Familia, Asoc. Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos y Fundo Villa Baja, desde la CRP2 (existente).

2.7.1.2.Alternativa 2

a. SECTOR 91 (CHORRILLOS PARTE ALTA)

- 1ra Zona de Presión ZP1 AL91-1.1 (REP-01) 155 msnm - 145 msnm

Abastecimiento de agua potable de 170 viviendas de las partes altas de Las Delicias de Villa y Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre a través de la construcción del reservorio elevado REP-01 de 70 m³ (Cota de Fondo: 164.50msnm). Este reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión de DN 100 HD-K9 que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio RE-602.

- 1ra Zona de Presión ZP1 AL91-1.2 (RE-601) 145 msnm - 115 msnm

Abastecimiento de agua potable de 46 viviendas de las partes altas de Las Delicias de Villa y Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre a través de la rehabilitación del reservorio existente RE-601 (cuya capacidad es de 431.03 m³ y que actualmente viene operando solo a 200 m³). Este reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión existente de DN 150 A°C° que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio existente CR-145 (Vol.= 600 m³), se realizará el mejoramiento del sistema hidráulico existente en la caseta de válvulas del reservorio RE-601.

- 2da Zona de Presión (R602 - CRP1) 115 msnm - 75 msnm

Abastecimiento de agua potable de 476 viviendas de Las Delicias de Villa a través de la rehabilitación del reservorio existente RE-602 de 865 m³. Este reservorio será abastecido por medio de una línea de impulsión de 200 mm HD K9 que viene de una estación de bombeo anexa al reservorio RE-104-A.

- 3ra Zona de Presión (CRE1) 75 msnm - 55 msnm

Abastecimiento de agua potable desde el reservorio RE-602 a través de la cámara reductora de presión existente CRE-1 a 783 viviendas de Las Delicias de Villa.

b. SECTOR 92 (CHORRILLOS PARTE BAJA)

- 4ta Zona de Presión (RE-104-A - CRP2) 55 msnm - 29 msnm

Abastecimiento de agua potable de 1,482 viviendas de Las Delicias de Villa y A.H. Padres de Familia a través del reservorio existente RE-104A de 1316 m³, que es abastecido por gravedad con una línea de conducción de DN 300 mm HD.

- 5ta Zona de Presión (CRP2) 29 msnm - 5 msnm

Abastecimiento de agua potable de 1,779 viviendas de la zona baja de Las Delicias de Villa y de los Anexos Villa Municipal, Rinconada de Villa, Sagrada Familia, Indoamérica, Garzas de Villa, Padres de Familia, Asoc. Viv. Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos y Fundo Villa Baja, desde la CRP2 (existente).

2.7.2. Alternativas de Alcantarillado

2.7.2.1. Alternativa 01

La alternativa 01 plantea la construcción de nuevas redes de alcantarillado distribuidas en 3 áreas de drenaje y que descargarán a través de 05 colectores principales para finalmente llegar al colector Los Canelos. Las áreas de drenaje consideradas son las siguientes:

- Área de Drenaje N° AD 01

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre, Villa Municipal, Rinconada de Villa y Sector Indoamérica descargando a través de un Colector Existente de Rinconada de Villa de 200mm PVC e Indoamérica de 250mm PVC para luego descargar hacia el colector existente Cesar Vallejo donde se unirá con las descargas del área de Drenaje AD 02.

- Área de Drenaje N° AD 02

ecolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, A. H. Padres de Familia, Sector Las Garzas de Villa y Sector Sagrada Familia descargando a través de los Colectores Proyectados Nevado Huandoy de 250mm PVC y Nevado Chachani de 315mm PVC, hacia el colector existente Cesar Vallejo de 315mm, donde se unirá con las descargas del área de Drenaje AD 01.

Cabe mencionar que los Colectores Proyectados Nevado Huandoy y Nevado Chachani, sirven a su vez de evacuación para las tuberías de rebose de los reservorios RE-601, RE-602 y RE-104A.

- Área de Drenaje N° AD 03

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, Fundo Villa Baja y Asoc.Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos, a través de los Colectores Proyectados 8 de Octubre de 200mm PVC, colector El Progreso de 250mm PVC, colector Huaylas de 200mm y 450mm PVC, para luego descargar hacia el colector Los Canelos (500mm y 630mm).

2.7.2.2.Alternativa 02

La alternativa 01 plantea la construcción de nuevas redes de alcantarillado distribuidas en 3 áreas de drenaje y que descargarán a través de 05 colectores principales para finalmente llegar al colector Los Canelos. Las áreas de drenaje consideradas son las siguientes:

- Área de Drenaje N° AD 01

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, Comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre, Villa Municipal, Rinconada de Villa y Sector Indoamérica descargando a través de un Colector Existente de Rinconada de Villa de 200mm PVC e Indoamérica de 250mm PVC para luego descargar hacia

el colector existente Cesar Vallejo donde se unirá con las descargas del área de Drenaje AD 02.

- Área de Drenaje N° AD 02

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, A. H. Padres de Familia, Sector Las Garzas de Villa y Sector Sagrada Familia descargando a través de los Colectores Proyectoados Nevado Huandoy de 250mm PVC y Nevado Chachani de 315mm PVC, hacia el colector existente Cesar Vallejo de 315mm, donde se unirá con las descargas del área de Drenaje AD 01.

Cabe mencionar que los Colectores Proyectoados Nevado Huandoy y Nevado Chachani, sirven a su vez de evacuación para las tuberías de rebose de los reservorios RE-601, RE-602 y RE-104A.

- Área de Drenaje N° AD 03

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de Las Delicias de Villa, Fundo Villa Baja y Asoc.Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos, a través de los Colectores Proyectoados 8 de Octubre de 200mm PVC y 450mm PVC, colector El Progreso de 250mm PVC y colector Antaqhasa de 200mm PVC, para luego descargar hacia el colector Los Canelos (500mm y 630mm).

Cabe mencionar que en el proyecto de Huertos de Villa y Anexos aprobado por SEDAPAL se consideró la ejecución del Colector Los Canelos asignando un caudal de drenaje de 72.52 l/s para Delicias de Villa y el Proyecto Integral Simón Bolívar. Teniendo en cuenta que el caudal total de descarga para toda el área de estudio es de 108.58 l/s, se tiene un caudal adicional a lo asignado que descargaría en el colector Los Canelos de 36.06 l/s para el año 20 del período de diseño.

Para comprobar si el colector Los Canelos soporta este incremento se realizó los cálculos respectivos a todo el colector considerando un caudal de aporte de 108.58 l/s, teniendo los siguientes resultados.

Cuadro N°8: **Colector Los Canelos**

Bzo	Bzf	Tramo	S% (m/m)	Materi al	Diam.	Q (l/s)	Qmax. (l/s)	Qdif (l/s)
B01	B02	P-1	0.2149	PVC	20"	108.58	352.01	243.43
B02	B03	P-2	0.2150	PVC	20"	113.23	386.12	272.89
B03	B04	P-3	0.2160	PVC	20"	113.23	387.02	273.79
B04	B05	P-4	0.2153	PVC	20"	121.58	386.40	264.82
B05	B06	P-5	0.2153	PVC	20"	121.58	386.40	264.82
B06	B07	P-6	0.2149	PVC	20"	128.17	386.07	257.90
B07	B08	P-7	0.1727	PVC	20"	132.84	346.09	213.25
B08	B09	P-8	0.2155	PVC	20"	132.84	386.58	253.74
B09	B10	P-9	0.2155	PVC	20"	132.84	386.58	253.74
B10	B11	P-10	0.0862	PVC	24"	132.84	244.50	111.66
B11	B12	P-11	0.3518	PVC	24"	257.52	493.93	236.41
B12	B13	P-12	0.2145	PVC	24"	257.52	385.71	128.19
B13	B14	P-13	0.2158	PVC	24"	264.48	386.87	122.39

(1): Los datos para el cálculo respectivo fue proporcionado por el Equipo de Proyectos y Obras de SEDAPAL registrados en los archivos de la Licitación Pública N° 0016-2003-CO-SEDAPAL Segunda Convocatoria "Obras Generales de Alcantarillado para Huertos de Villa y Anexo" Distrito de Chorrillos planos D4, D4A y D4B. Los caudales considerados en la columna 7 a partir del bz 01 son los previstos en el proyecto mencionado más el excedente obtenido en el presente estudio.

2.7.3. Educación Sanitaria

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

- Capacitación de los maestros de las escuelas primarias del área en estudio, sobre la importancia de la higiene personal y comunal, los beneficios del agua segura para consumo y los peligros de las enfermedades relacionadas con el agua.

- Producción de folletos, videos y juegos educativos que ayuden al maestro acerca de los beneficios del sistema de agua y alcantarillado.
- Talleres con la comunidad, con la participación de los padres de familia, con la finalidad de que tomen conciencia de los beneficios de la implantación de los servicios de agua y alcantarillado, y su rol en la prevención de las enfermedades de origen hídrico por falta de estos servicios básicos.

3. CAPÍTULO III: FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Los supuestos y consideraciones generales tomados para la determinación de la demanda en el ámbito del proyecto son los siguientes:

3.1.1. Criterios Para El Cálculo Población

3.1.1.1. Horizonte de evaluación del proyecto

Según los criterios de evaluación para los proyectos de saneamiento, el horizonte del proyecto es de 20 años, teniendo como momento de inversión inicial el año 2008 (Año 0), el inicio de operación del sistema implementado el año 2009 (Año 1) y como horizonte el año 2028 (Año 20).

3.1.1.2. Metodología

Se realizará los cálculos poblacionales mediante el cálculo para hallar las curvas de nivel por el método Aritmético, Geométrico, Parabólico, por Incrementos Variables y se hará el comparativo con la curva País hallada de los datos obtenidos censales del distrito de Chorrillos. De esta forma se seleccionará la curva del método de crecimiento poblacional más cercana a la curva país.

3.1.2. Población

3.1.2.1. Área de Estudio:

El área de estudio comprende 10 habilitaciones urbanas ubicadas en dos (2) sectores de abastecimiento de agua potable, según el plan maestro de lima metropolitana. Los sectores que comprende son: una parte del sector 91 y el todo el

sector 92. A continuación se detallan las habilitaciones urbanas comprendidas en el área de estudio:

Cuadro N°9: **Población beneficiada**

N°	ZONA	TOTAL LOTES AÑO 2006
1	ARIA Las Delicias de Villa	3,312
2	Programa de Vivienda Villa Municipal	223
3	Proyecto Integral Simón Bolívar:	
	- Asentamiento Humano Rinconada de Villa	134
	- Asentamiento Humano Indoamerica	165
	- Asentamiento Humano Las Garzas de Villa	53
	- Asentamiento Humano La Sagrada Familia	178
4	Asociación Padres de Familia	140
5	Asoc. Viv. Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos	396
6	Fundo Villa Baja	39
7	Vista Alegre (Comité 29, 30 y 31)	113
TOTAL		4,753

3.1.3. Proyección de la Población

3.1.3.1. Población Censal INEI

La población de chorrillos creció desde 93 807 habitantes en el año 1972 hasta 286 977 habitantes en el año 2007, en los cálculos anexos se puede observar que las tasas anuales de crecimiento geométrico fueron creciendo en el período intercensal 1972 – 1981 y un poco menos en el periodo de 1981-1993. Este crecimiento fue debido principalmente a la invasión de áreas disponibles en la zona, por la migración de la población provinciana hasta la Ciudad de Lima en busca de mejores condiciones de vida, nuevas fuentes de trabajo o por huir del terrorismo (sobre todo de la sierra central), fenómeno social presentado en la década del 80 y comienzos del 90.

Cuadro N°10: **Población Censal INEI 1972 –2007**

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1972	93 807
1981	149 270
1993	220 066
2007	286 977

Fuente: INEI Censos Nacionales

3.1.3.2. Proyección de la Población

Para efectos de la estimación de la proyección de la población a lo largo del horizonte del proyecto, según los cálculos mostrados en los siguientes cuadros se obtuvo el modelo geométrico y una tasa de crecimiento de 2.40% anual, valor que corresponde al cálculo de los períodos intercensales comparado con la curva país y que serán utilizados para la proyección de la población.

- **Método Aritmético**

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1972	93807
1981	149270
1993	220066
2007	286977

$$P_t = P_o(1+rt)$$

$$r = (P_t/P_o - 1)/t$$

Combinaciones con 2 censos

1972	1981	$r_1 = 6.57\%$
1972	1993	$r_2 = 6.41\%$
1972	2007	$r_3 = 5.88\%$
1981	1993	$r_4 = 3.95\%$
1981	2007	$r_5 = 3.55\%$
1993	2007	$r_6 = 2.17\%$

Combinación con 3 censos

1972	1981	1993	$r_7 = 5.07\%$
1972	1981	2007	$r_8 = 4.33\%$
1972	1993	2007	$r_9 = 4.71\%$
1981	1993	2007	$r_{10} = 2.99\%$

Combinación con 4 censos

1972	1981	1993	2007	$r_{11} = 3.91\%$
------	------	------	------	-------------------

Mínimos Cuadrados

$$P_0 = 286977$$

teniendo en cuenta que $t_0 = 1993$

año	t	P_f	$P_f \times t$	t^2
2007	0	286977	0	0
1993	-14	220066	-3080924	196
1981	-26	149270	-3881020	676
1972	-35	93807	-3283245	1225
Σ	-75		-10245189	2097

$r_{12} = 1.87\%$

Combinaciones con 2 censos

1972	1981	$r_1 = 6.57\%$
1972	1993	$r_2 = 6.41\%$
1972	2007	$r_3 = 5.88\%$
1981	1993	$r_4 = 3.95\%$
1981	2007	$r_5 = 3.55\%$
1993	2007	$r_6 = 2.17\%$

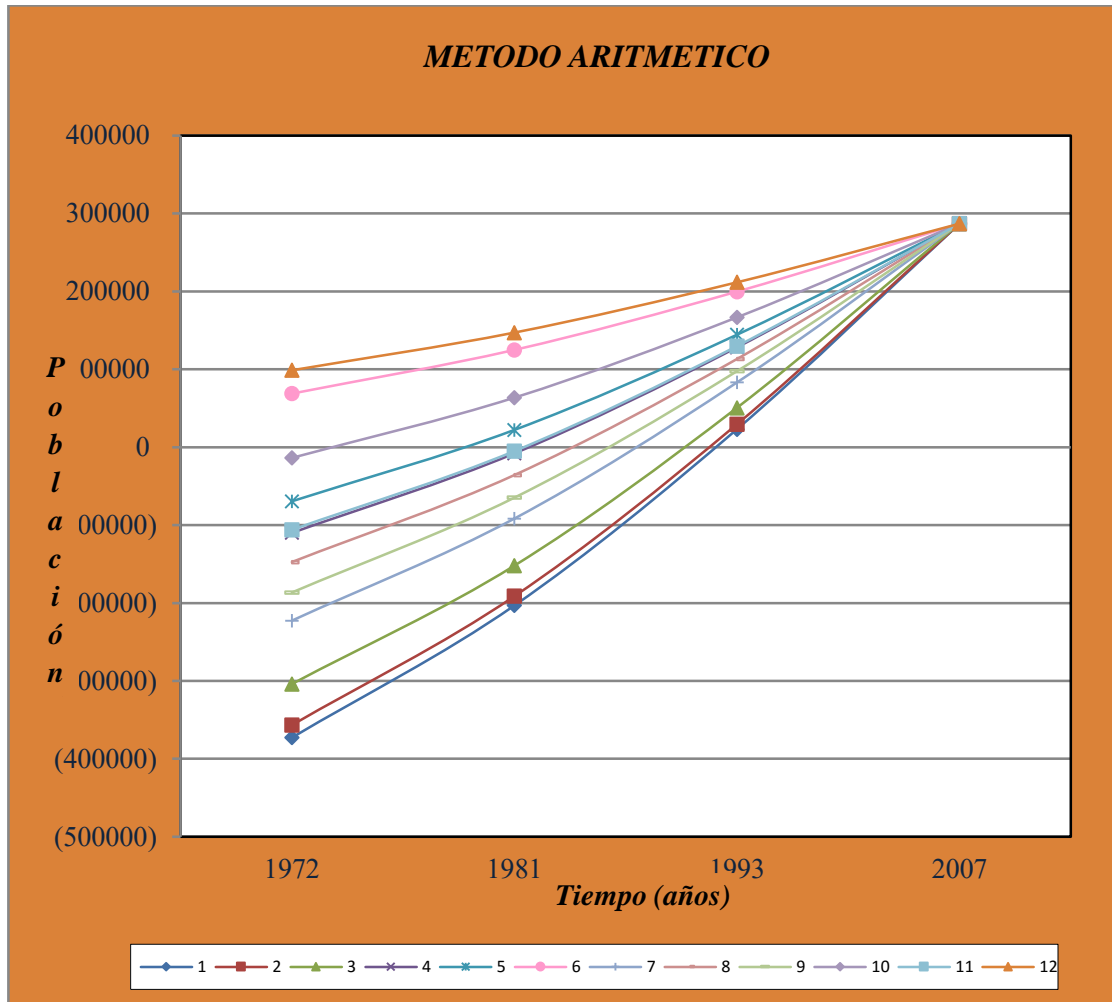
Comportamiento Histórico de las Ecuaciones

$$P_0 = 286977$$

Curva	Tasa	1972	1981	1993	2007	Σ	Diferencia
<i>Censo</i>	<i>r</i>	93807	149270	220066	286977	750120	0
1	6.57%	-372866	-203192	23040	286977	-266042	-1016162
2	6.41%	-356781	-191244	29474	286977	-231574	-981694
3	5.88%	-303974	-152015	50597	286977	-118416	-868536
4	3.95%	-110004	-7923	128184	286977	297234	-452886
5	3.55%	-69413	22230	144421	286977	384216	-365904
6	2.17%	68839	124932	199722	286977	680469	-69651
7	5.07%	-222659	-91610	83122	286977	55830	-694290
8	4.33%	-147444	-35736	113209	286977	217007	-533113
9	4.71%	-186533	-64774	97573	286977	133243	-616877
10	2.99%	-13704	63614	166705	286977	503591	-246529
11	3.91%	-106060	-4993	129762	286977	305686	-444434
12	1.87%	98740	147144	211682	286977	744543	-5577

Curva seleccionada:

$P_f = 286977 \times (1 + 1.87\% \times t)$



- **Método Geométrico**

$$P_f = P_0 (1+r)^t$$

$$r = (P_f / P_0)^{1/t} - 1$$

Combinación con 2 censos

1972	1981	$r_1 = 5.75\%$
1972	1993	$r_2 = 4.14\%$
1972	2007	$r_3 = 3.25\%$
1981	1993	$r_4 = 2.96\%$
1981	2007	$r_5 = 2.39\%$
1993	2007	$r_6 = 1.91\%$

Combinación con 3 censos

1972	1981	1993	$r_7 = 3.93\%$
1972	1981	2007	$r_8 = 3.00\%$
1972	1993	2007	$r_9 = 3.04\%$
1981	1993	2007	$r_{10} = 2.34\%$

Combinación con 4 censos

1972	1981	1993	2007	$r_{11} = 2.95\%$
------	------	------	------	-------------------

Mínimos Cuadrados

$$P_0 = 286977$$

teniendo en cuenta que $t_0 = 1993$

año	t	P_t	$\text{Log}P$	$\text{txLog}P$	t^2
2007	0	286977	5.46	0.00	0
1993	-14	220066	5.34	-74.80	196
1981	-26	149270	5.17	-134.52	676
1972	-35	93807	4.97	-174.03	1225
Σ	-75		20.95	-383.35	2097

$$\text{LOG}(1+r) = 0.0124$$

$$r_{12} = 10^b - 1$$

$r_{12} = 2.90\%$

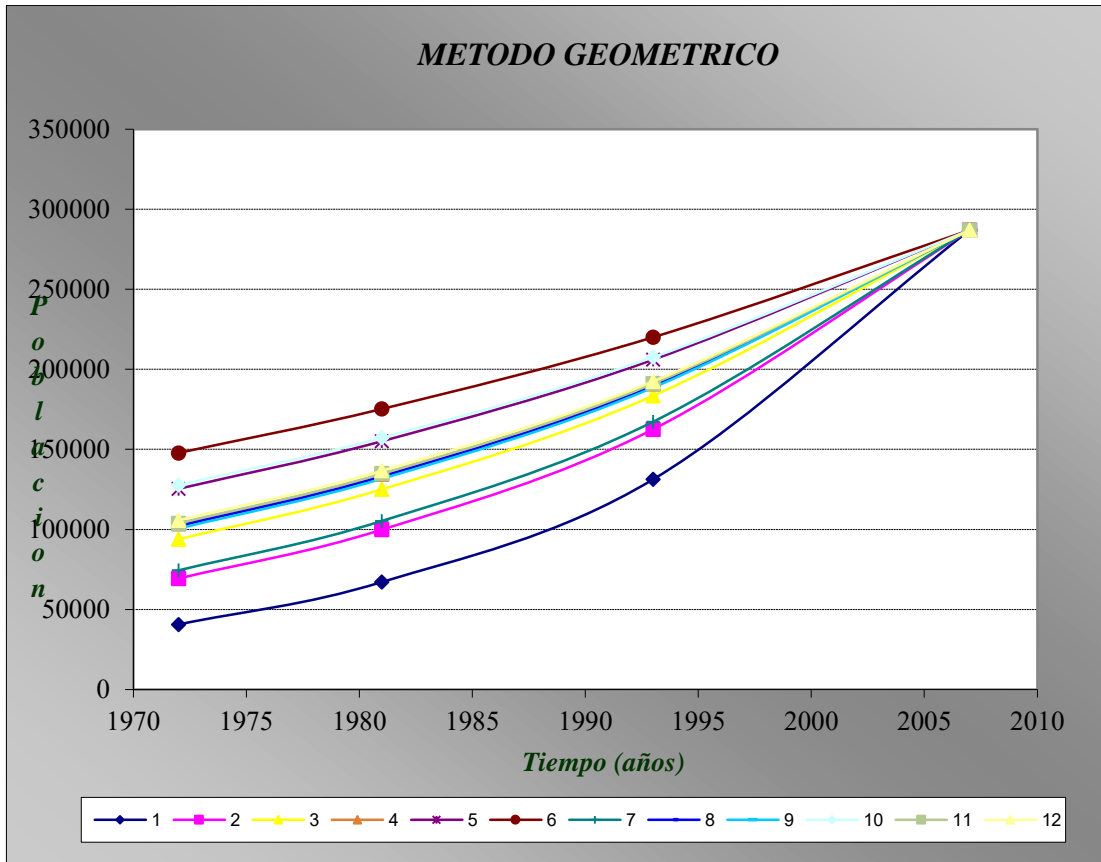
Comportamiento Histórico de las Ecuaciones

$$P_0 = 286977$$

Curva	Tasa	1972	1981	1993	2007	Σ	Diferencia
Censo		93807	155114	220066	286977	755964	0
1	5.75%	40593	67123	131247	286977	525940	230024
2	4.14%	69287	99852	162543	286977	618659	137305
3	3.25%	93807	125057	183486	286977	689326	66638
4	2.96%	103466	134501	190822	286977	715767	40197
5	2.39%	125360	155114	206050	286977	773501	-17537
6	1.91%	147779	175279	220066	286977	830100	-74136
7	3.93%	74414	105291	167252	286977	633934	122030
8	3.00%	102017	133099	189748	286977	711842	44122
9	3.04%	100518	131644	188628	286977	707767	48197
10	2.34%	127720	157278	207593	286977	779567	-23603
11	2.95%	103798	134821	191066	286977	716661	39303
12	2.90%	105691	136644	192453	286977	721765	34199

Curva seleccionada:

$Pf = 286977 \times (1 + 2.39\%)^t$



- **Método Parabólico**

$$Pf = A + Bt + Ct^2$$

año	t	t ²	Y
1972	-35	1225	93807
1981	-26	676	155114
1993	-14	196	220066

$$A = 271590.15$$

$$B_1 = 2747.48$$

$$C_1 = -66.63$$

Para las demás combinaciones

año	x	x ²	y
1972	-35	1225	93807
1981	-26	676	155114
2007	0	0	286977

$$A = 286977$$

$$B_2 = 3778.91$$

$$C_2 = -49.72$$

año	x	x²	y
1972	-35	1225	93807
1993	-14	196	220066
2007	0	0	286977

A = 286977

B₃ = 4286.17

C₃ = -35.23

año	x	x²	y
1981	-26	676	155114
1993	-14	196	220066
2007	0	0	286977
año	t	t²	Y
1972	-35	1225	93807
1981	-26	676	155114
1993	-14	196	220066

A = 286977

B₄ = 4438.34

C₄ = -24.36

Para las demás combinaciones

año	x	x²	y
1972	-35	1225	93807
1981	-26	676	155114
2007	0	0	286977
año	x	x²	y
1972	-35	1225	93807
1993	-14	196	220066
2007	0	0	286977

año	x	x²	y
1981	-26	676	155114
1993	-14	196	220066
2007	0	0	286977

Mínimos cuadrados

$$A = 286977$$

	t	P	Pt				
año	x	y	yx	x²	yx²	x³	x⁴
2007	0	286977	0	0	0	0	0
1993	-14	220066	-3080924	196	43132936	-2744	38416
1981	-26	155114	-4032964	676	104857064	-17576	456976
1972	-35	93807	-3283245	1225	114913575	-42875	1500625
Σ	-75	755964	-10397133	2097	262903575	-63195	1996017

$$A = 286977$$

$$B_5 = 4124.11$$

$$C_5 = -39.21$$

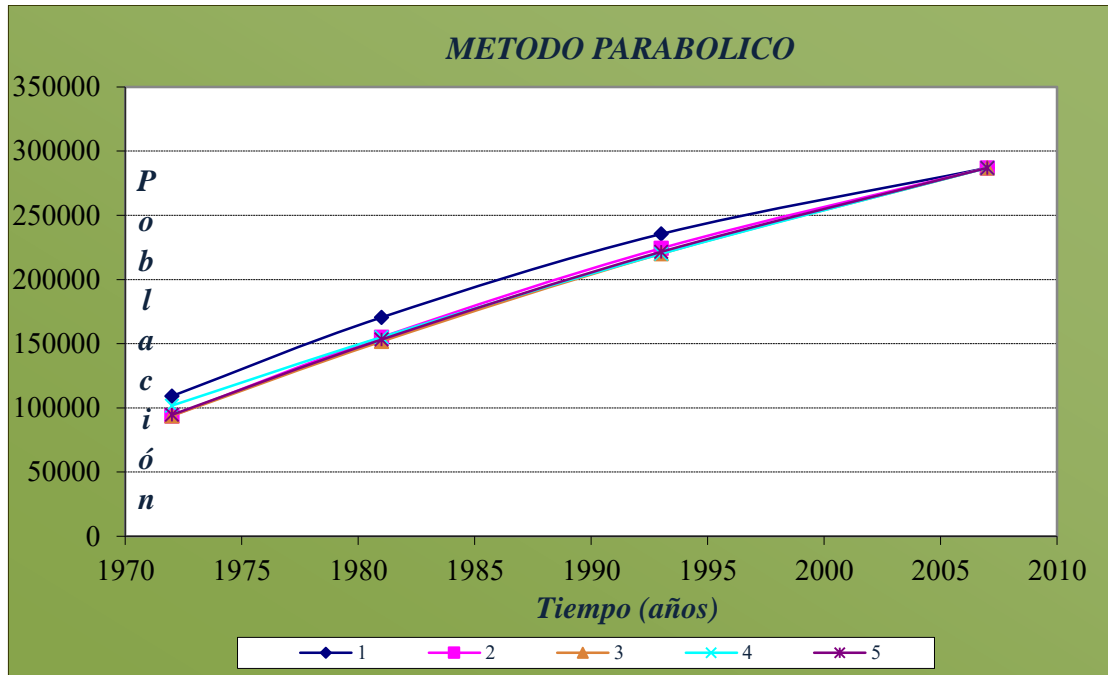
Comportamiento Histórico de las Ecuaciones

$$P_0 = 286977$$

Curva	A	B	C	1972	1981	1993	2007	Σ	Diferencia
Censo				93807	155114	220066	286977	755964	0
1	286977	2747.48	-66.63	109194	170501	235453	286977	802125	-46161
2	286977	3778.91	-49.72	93807	155114	224327	286977	760225	-4261
3	286977	4286.17	-35.23	93807	151723	220066	286977	752573	3391
4	286977	4438.34	-24.36	101796	155114	220066	286977	763953	-7989
5	286977	4124.11	-39.21	94601	153244	221554	286977	756376	-412

Curva Seleccionada:

$Pf = 286977 + 4124.11 \times t + -39.21 \times t^2$
--



- **Método de Incrementos Variables**

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1972	93807
1981	155114
1993	220066
2007	286977

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1977	127866
1987	187590
1997	239183
2007	286977

P_0

P_1

P_{n-1}

P_n

- P_t Población al cabo de " m " intervalos de tiempo
 $m =$ numero de intervalos de tiempo de P_n a P_t
 $\Delta 1P =$ promedio de los intervalos variables de población
 $\Delta 2P =$ promedio de los incrementos variables de población
 P_0 Población inicial del año de partida
 P_{n-1} Población penúltima de referencia
 P_1 Población siguiente a la población inicial
 $n =$ 4

Se tendrá:

$$P_t = 286977 + 53037.00 m + -2983 m(m+1)$$

Años	2007	1997	1987	1977
Población	286977	233940	174938	109971

- **Crecimiento Geométrico del País**

CENSO (años)	POBLACION (habitantes)
1972	13538208
1981	17005210
1993	22048356
2007	28220764

1972	1981	$r_1 = 2.57\%$
1981	1993	$r_2 = 2.19\%$
1993	2007	$r_3 = 1.78\%$

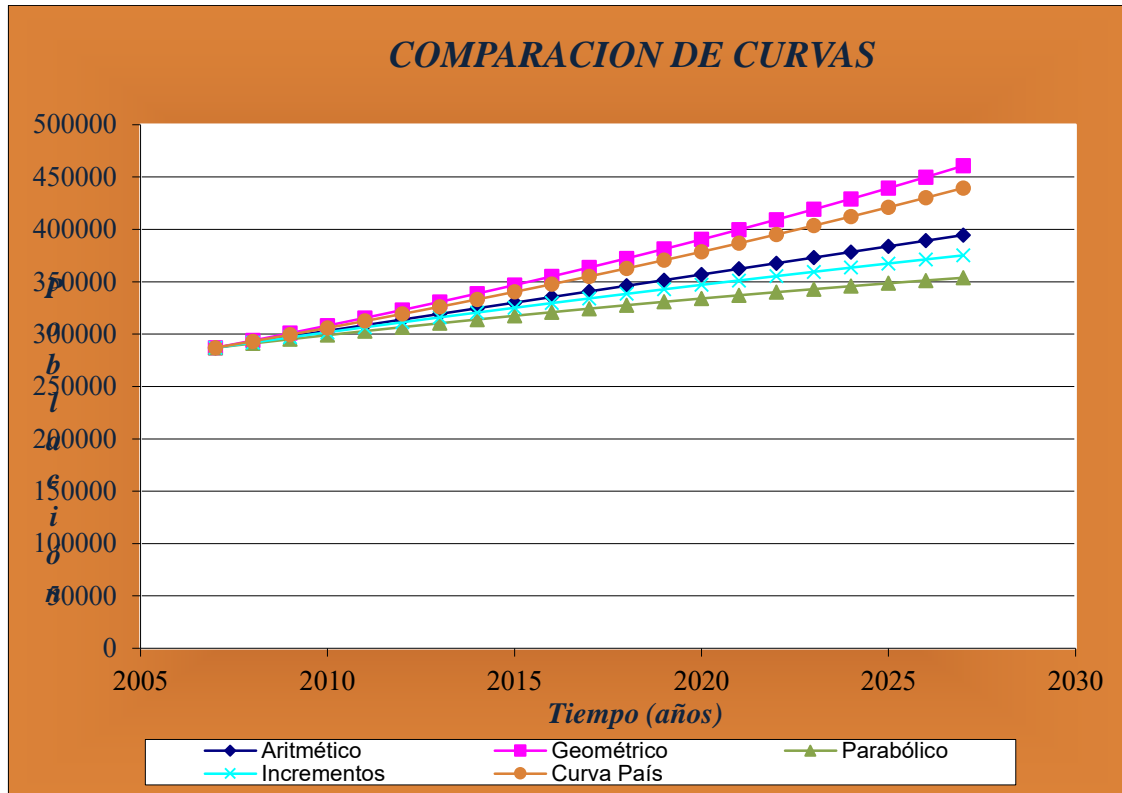
$$r = 2.15\%$$

Se tendrá la Curva País :

$$P_f = 286977 \times (1 + 2.15\%)^t$$

- **Comparación de las Curvas Obtenidas**

Curvas	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Incrementos Variables	Curva País
2007	286977	286977	286977	286977	286977
2008	292356	293849	291062	291953	293157
2009	297734	300886	295069	296869	299470
2010	303112	308090	298997	301725	305918
2011	308490	315468	302847	306522	312506
2012	313869	323022	306618	311259	319235
2013	319247	330756	310311	315936	326109
2014	324625	338677	313925	320554	333131
2015	330003	346786	317461	325112	340305
2016	335381	355090	320918	329611	347632
2017	340760	363593	324298	334049	355118
2018	346138	372299	327598	338429	362765
2019	351516	381214	330821	342748	370576
2020	356894	390342	333964	347008	378556
2021	362272	399689	337030	351208	386708
2022	367651	409260	340017	355349	395035
2023	373029	419060	342925	359429	403541
2024	378407	429094	345756	363451	412231
2025	383785	439369	348507	367412	421107
2026	389163	449890	351181	371314	430175
2027	394542	460663	353776	375156	439438



La Curva elegida es la obtenida con el Método Geométrico

En base a la cantidad de lotes existentes en el área de estudio que comprende 4,753 lotes según los planos de lotización proporcionada por las Juntas Directivas de cada una de las Habilitaciones Urbanas comprendidas en el presente estudio y que multiplicado por una densidad de 4.631 hab/viv obtenida de la encuesta socio-económica, se obtiene una población actual de 22, 011 habitantes.

A partir de esta población base, determinamos la proyección de la población a lo largo del horizonte del presente estudio:

Cuadro N°11: **Proyección De Población Por Densidad**

AÑO		POBLACION
2,006	Base	22,011
2,007	A	22,538
2,008	0	23,076
2,009	1	23,628
2,010	2	24,193
2,011	3	24,771
2,012	4	25,363
2,013	5	25,969
2,014	6	26,590
2,015	7	27,225
2,016	8	27,876
2,017	9	28,542
2,018	10	29,224
2,019	11	29,923
2,020	12	30,638
2,021	13	31,370
2,022	14	32,120
2,023	15	32,887
2,024	16	33,673
2,025	17	34,478
2,026	18	35,302
2,027	19	36,146
2,028	20	37,010

Fuente: Elaboración propia del Consultor

3.1.4. Período Óptimo de Diseño

El período óptimo de diseño es el número de años durante el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable o de alcantarillado cubre la demanda proyectada minimizando el valor actual de inversión, operación y mantenimiento durante el período de análisis del proyecto.

3.1.4.1. Factor de Economía Escala

Para determinar el período óptimo de diseño de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado se utilizará los factores de economía de escala que cuenta la DNS en base a su experiencia en la ejecución de estudios de este tipo.

La metodología utilizada para la obtención del Factor de Economía Escala consiste básicamente en reunir información de presupuestos elaborados por SEDAPAL del componente a evaluar, analizar cada presupuesto de tal manera que se tenga presupuestos con partidas similares (por ejemplo para los reservorios apoyados que todos los presupuestos tomados en cuenta tengan las partidas tales como: movimiento de tierra, encofrado de cuba, concreto para cuba, etc), se deberá seleccionar mínimo 20 presupuestos como datos, determinar el modelo y el factor de economía de escala, evaluar el coeficiente de correlación debe ser mayor a 0.90, verificar el modelo econométrico introduciendo datos y comparar los resultados con los información real.

Cuadro N°12: **Listado De Factores De Economía A Escala Propuestos**

SISTEMAS DE AGUA POTABLE	Factor de Economía a escala "a"
Reservorios Enterrados de concreto armado	0.708
Reservorios Apoyados de concreto armado	0.671
Reservorios Elevados de concreto armado	0.339
Líneas de conducción fierro fundido dúctil	0.437
Líneas de conducción asbesto cemento	0.589
Líneas de conducción concreto	0.568
Líneas de conducción acero	0.383
Redes de distribución PVC A-7.5	0.504
Redes de distribución asbesto cemento A-7.5	0.402
Redes de distribución asbesto cemento A-10	0.446
Redes de distribución fierro fundido dúctil	0.354
Perforación de pozos	0.765
Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina eléctrica	0.778
Equipo de bombeo para pozo profundo - Tipo turbina diesel	0.870
Equipo de bombeo de pozo profundo tipo sumergible	0.855
Captación tipo barraje	0.420
Captación tipo manantiales	0.506
Captación galerías filtrantes	0.417
Planta de tratamiento de agua	0.367
Desarenador	0.368
Floculador hidráulico	0.544
Sedimentador convencional	0.288
Filtro Rápido	0.409
Clorador	0.086
Bombas centrífugas horizontales	0.461
Grupos electrógenos	0.710
SISTEMAS DE ALCANTARILLADO	
Tubería alcantarillado CSN (profundidad 2 m.)	0.282
Tubería alcantarillado PVC (profundidad 2 m.)	0.270
Tubería alcantarillado Asbesto cemento (profundidad 2 m.)	0.426
Tubería alcantarillado concreto reforzado	0.570
Lagunas de estabilización	0.936
Bomba sumergida - desagües	0.462
Bomba no sumergida - desagües	0.563

3.1.4.2. Periodo de Déficit:

El periodo de déficit es el número de años transcurridos desde el momento en que la oferta sin proyecto fue superada por la demanda hasta que se formuló el proyecto. Si se cuenta con datos de proyección de demanda, puede ingresarse dicha información. Para ello se deberá calcular primero la demanda de cada uno de los componentes a utilizar además de las siguientes consideraciones:

- En el cuadro de Proyección de demanda se deberá ingresar la información considerando el año "0" (cero) como el año de la ejecución de la obra.
- Los valores de la demanda deben proyectarse variando solamente el valor de la población, es decir que debe mantenerse la cobertura, dotación, %pérdidas y otras variables.
- El valor de la oferta a considerarse es el de la capacidad actual existente del componente evaluado.

Cuadro N°13: ***Demanda Por Componente***

AÑO	AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO		
	EQUIP	IMPULSION	REDES	RESERV	COLECTOR	REBOSE	REDES
0	65.66	65.66	68.18	918.00	11.37	11.37	11.37
1	85.75	85.75	89.05	1169.00	45.10	45.10	45.10
2	89.21	89.21	92.65	1212.00	47.68	47.68	47.68
3	91.35	91.35	94.86	1238.00	48.78	48.78	48.78
4	93.53	93.53	97.13	1266.00	50.01	50.01	50.01
5	95.77	95.77	99.45	1293.00	51.23	51.23	51.23
6	98.05	98.05	101.83	1322.00	52.41	52.41	52.41
7	100.39	100.39	104.26	1351.00	53.63	53.63	53.63
8	102.80	102.80	106.76	1381.00	54.87	54.87	54.87
9	105.25	105.25	109.30	1412.00	56.39	56.39	56.39
10	101.04	101.04	104.92	1359.00	57.70	57.70	57.70
11	103.45	103.45	107.42	1389.00	59.03	59.03	59.03
12	105.92	105.92	110.00	1420.00	60.49	60.49	60.49
13	108.45	108.45	112.63	1452.00	61.89	61.89	61.89
14	111.04	111.04	115.31	1484.00	63.42	63.42	63.42
15	113.69	113.69	118.06	1517.00	64.88	64.88	64.88
16	116.41	116.41	120.89	1551.00	66.38	66.38	66.38
17	119.20	119.20	123.79	1585.00	67.92	67.92	67.92
18	122.04	122.04	126.74	1621.00	69.50	69.50	69.50
19	124.96	124.96	129.76	1658.00	71.29	71.29	71.29
20	127.95	127.95	132.88	1697.00	72.94	72.94	72.94

De los datos de la demanda por componentes por año, se deberá emplear la metodología de mínimos cuadrados, de tal forma se pueda obtener las ecuaciones de la curva de demanda y el Periodo de Déficit según la capacidad de oferta existente. Se usará la siguiente fórmula para el cálculo:

$$\text{Demanda} = b + m \cdot \text{año}$$

Cuadro N°14: *Periodo de Déficit*

	AGUA POTABLE				ALCANTARILLADO		
	EQUIP	IMPULSION	REDES	RESERV	COLECTOR	REBOSE	REDES
OFERTA	0	0	26.92	0	0.00	0.00	0.00
m	2.014	2.014	2.091	25.142	1.406	1.406	1.406
b	84.665	84.665	84.418	1154.858	44.013	44.013	44.013
Xo	-42	-42	-27.5	-45.9	-31.3	-31.3	-31.3

3.1.4.3. Cálculo del Período Óptimo de Diseño

Para el cálculo del Periodo De Diseño Para Expansión Sin Déficit Inicial (X) se aplicó la siguiente fórmula:

$$X = 2.6 \cdot (1-a)^{1.12/r}$$

Así mismo, para el cálculo del Periodo De Diseño Para Expansión Con Déficit Inicial (Xop) se aplicó la siguiente fórmula:

$$X_{op} = X + ((1-a)/r)^{0.7} + X_o^{0.9} / (X_o + X)^{0.6}$$

Dónde:

Factor De Economía A Escala (a):	0.3
Tasa De Descuento (r) :	11%
Periodo De Déficit (Xo):	45.9

Nota:

La tasa de descuento a emplear en proyectos de inversión pública es la señalada como Tasa Social de descuento por el MEF (11%).

A continuación se muestran los periodos de diseño obtenidos para los diferentes componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N°15: *Periodo óptimo de diseño según componentes*

UNIDADES	PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN SIN DÉFICIT INICIAL (X)	PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN CON DÉFICIT INICIAL (Xop)	PERIODO DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS
SISTEMA DE AGUA POTABLE			
Equipamiento	4.4	8.9	10.0
Línea de Impulsión	12.6	18.4	17.0
Redes de Agua	10.9	16.0	15.0
Reservorio	14.9	21.0	20.0
SISTEMA DE ALCANTARILLADO			
Colector	16.6	22.6	20.0
Línea de Rebose	16.6	22.6	20.0
Redes de Alcantarillado	16.6	22.6	20.0

El período de déficit calculado por componente se obtuvo de la Demanda mostrada en el Cuadro N°29 y Cuadro N°31 para los componentes de Agua Potable y de la Demanda mostrada en el Cuadro N°32 para los componentes de Alcantarillado. De estos datos de demanda por año se aplicó la metodología de mínimos cuadrados para obtener la curva de oferta – demanda.

3.1.5. Densidad por vivienda

De acuerdo a los resultados de nuestra encuesta socio-económico aplicada a la población, se estimó una densidad actual de 4.631 habitantes por vivienda.

Según datos proporcionados por el INEI se tiene:

Cuadro N°16: ***Población y viviendas en área urbana*****Poblacion****AREA # 150108****CHORRILLOS**

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Area Urbana	262595	100.00%	100.00%
Total	262595	100.00%	100.00%

Vivienda**AREA # 150108****CHORRILLOS**

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Area Urbana	60698	100.00%	100.00%
Total	60698	100.00%	100.00%

Según estos resultados oficiales del INEI del Censo del 2007, la densidad poblacional obtenida fue de 4.326 hab/viv, menor que nuestra encuesta.

Por tal razón adoptaremos la densidad poblacional de 4.631 la cual fue la obtenida con la encuesta socioeconómica realizada, para la estimación de la población y las proyecciones de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N°17: **Población y viviendas**

N°	ZONA	TOTAL LOTES	Densidad Hab/Viv	Población Hab
1	ARIA Las Delicias de Villa	3,312	4.631	15,338
2	Programa de Vivienda Villa Municipal	223	4.631	1,033
3	Proyecto Integral Simón Bolívar:			
	- Asentamiento Humano Rinconada de Villa	134	4.631	621
	- Asentamiento Humano Indoamerica	165	4.631	764
	- Asentamiento Humano Las Garzas de Villa	53	4.631	245
	- Asentamiento Humano La Sagrada Familia	178	4.631	824
4	Asociación Padres de Familia	140	4.631	648
5	Asoc. Vivienda Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos	396	4.631	1,834
6	Fundo Villa Baja	39	4.631	181
7	Vista Alegre (Comité 29, 30 y 31)	113	4.631	523
	TOTAL	4,753		22,011

3.1.6. Consumos

3.1.6.1. Consumo de los no conectados (nuevos usuarios):

La población que no cuenta con servicio de agua, se abastece de agua de los camiones cisternas, compra y lo almacena en cilindros de 200 litros de capacidad o en tanques de concreto de mayor capacidad que la anterior.

La población adquiere el agua a un precio de S/. 2.00 el cilindro y es utilizada tanto para consumo directo, como para el aseo personal y limpieza de la vivienda.

De acuerdo a los resultados de la encuesta socio económica, las familias tienen diferentes frecuencias de compra y uso de agua. Sin embargo se ha estimado que en promedio una familia **sin proyecto** consume al mes en promedio 6.00 m³/viv.

3.1.6.2. Consumo de los conectados (antiguos usuarios):

La asignación por consumo con medidor para cada tipo de usuario se ha determinado en función al volumen facturado para cada tipo de usuario por SEDAPAL Centro de Servicios Surquillo, y por el número de conexiones activas, de las consumos facturados se desestimarán los datos que se encuentren fuera de la desviación estándar estimada, debido a que estos datos pueden provenir de fugas presentadas dentro de la vivienda, errores en la operación del medidor de agua o conexiones clandestinas, etc. Los resultados según reportes fueron proporcionados por la Entidad.

La asignación por consumo sin medidor para cada tipo de usuario se ha determinado por muestreo. En base al control diario de consumo mediante un medidor de agua en buen estado probado en laboratorio, instalado provisionalmente durante un período de 4 semanas en cada una de las conexiones. Este muestreo se realizó en las épocas de mayor consumo como son los meses de Enero, Febrero, Marzo; según reportes proporcionados por la Entidad.

En el siguiente cuadro se muestra los siguientes niveles de consumo obtenidos:

Cuadro N°18: *Niveles de consumo por tipo de usuario*

DATOS DE CONSUMO POR CONEXIÓN SEGÚN CATEGORIAS	
	(m3/mes/cnx)
1. DOMESTICO	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	17.930
CONSUMO UNITARIO S/MED	23.140
2. COMERCIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	54.69
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	65.63
5. INDUSTRIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	96.00
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	115.20
3. ESTATAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	192.80
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	231.36
4. SOCIAL	
CONSUMO UNITARIO C/MEDIDOR	130.60
CONSUMO UNITARIO S/MEDIDOR	156.72

Fuente: Elaboración propia del Consultor en base a la información proporcionada por el Equipo Comercial Villa el Salvador

3.1.7. Pérdidas de agua

Las pérdidas actuales se han determinado en base al volumen producido y volumen total facturado; según reportes proporcionados por el Equipo de Operación y Mantenimiento del Centro de Servicios Surquillo, se tiene que en el distrito de Chorrillos se presenta un porcentaje de pérdidas de 40.00 %. Estas pérdidas

incluyen las físicas como las fugas en las redes de distribución, rebose en los reservorios y las no físicas como los desperdicios domiciliarios y otros.

Este porcentaje se verá reducido con las mejoras implementadas a los sistemas existentes, si bien es cierto no existe ningún sistema de agua potable que sea hermético (fugas totales 0%), lo que sí se puede lograr es controlar que el porcentaje de pérdidas se encuentre dentro del rango de 20 – 30%, mediante la ejecución permanente de las actividades de Control y Reducción de Fugas por parte de SEDAPAL.

En la estimación de la Demanda, adoptaremos un porcentaje de pérdidas del 40% para el año 0 (Año 2008) en el cual se ejecutaran las obras generales y secundarias. Este porcentaje se adoptó considerando la ejecución de nuevas redes así como la rehabilitación de las ya existentes lo que reduciría de forma considerable las pérdidas de agua, ocasionadas por fugas y conexiones clandestinas. Meta programada por SEDAPAL dentro de su Plan Maestro 2005 – 2030, valor que se irá reduciendo gradualmente a lo largo del horizonte del proyecto hasta un valor permanente del 20%.

Cuadro N°19: *Pérdidas de agua potable*

Año	Pérdidas de Agua (%)
Base	40.0%
A	40.0%
0	40.0%
1	25.0%
2	25.0%
3	25.0%
4	25.0%
5	25.0%
6	25.0%
7	25.0%
8	25.0%
9	25.0%
10	20.0%
11	20.0%
12	20.0%
13	20.0%
14	20.0%
15	20.0%
16	20.0%
17	20.0%
18	20.0%
19	20.0%
20	20.0%

Fuente: Elaboración propia del Consultor

3.1.8. Cobertura de Agua Potable

La cobertura de agua mediante conexiones domiciliarias en el año 2,007 para Delicias villa y anexos es de 58.3 %.

Con la ampliación de redes de servicio de agua y alcantarillado y mejoramiento de las infraestructuras comprendidas en el sistema existente, la cobertura de los servicios se verá incrementada en el primer año de operación del sistema hasta un 93.5%.

Para la estimación de la proyección de la cobertura, se tomó en cuenta el Plan Maestro aprobado por SEDAPAL.

A continuación s-e muestra la proyección de la cobertura de agua potable a lo largo del horizonte del proyecto:

Cuadro N°20: **Proyección de la cobertura de agua potable**

Año	Cobertura Agua (%)
Base	58.3%
A	58.3%
0	58.3%
1	93.5%
2	95.7%
3	95.7%
4	95.7%
5	95.7%
6	95.7%
7	95.7%
8	95.7%
9	95.7%
10	95.7%
11	95.7%
12	95.7%
13	95.7%
14	95.7%
15	95.7%
16	95.7%
17	95.7%
18	95.7%
19	95.7%
20	95.7%

Fuente: Elaboración propia del Consultor

3.1.9. Micromedicación

El porcentaje de micromedicación actual de Delicias de villa y anexos es de 71.7%, para el caso de la situación con proyecto se ha considerado que para optimizar el

uso y consumo de agua potable es necesario instalar las conexiones domiciliarias con sus respectivos Micromedidores, así mismo rehabilitar aquellos micromedidores que se encuentren en mal estado de las conexiones existentes, para tal sentido se considerará el 100% de micromedición a partir del año 1.

Con la finalidad de convalidar este supuesto, a través de la Encuesta realizada se constató que el 100% de la población desea tener conexiones de agua con medidor, dado que comprenden que tener medidor instalado los beneficia porque se les facturará de acuerdo a su consumo realizado.

3.1.10. Volumen de Almacenamiento

Para el cálculo del volumen de almacenamiento de los reservorios se considera el 25 % de la demanda promedio anual, para el volumen contra incendio se asignará 50 m³ para cada área de servicio y en las zonas en donde existan áreas de uso comercial e industrial se determinará su volumen contra incendio empleando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1 del capítulo OS 030/Obras de Saneamiento/ Reglamento Nacional de Edificaciones.

Adicionalmente se cuenta con un volumen de reserva existente, para los casos que se interrumpa la conducción del agua potable hacia los reservorios de almacenamiento.

$$\mathbf{V_{almacenamiento} = V_{regulación} + V_{contra incendio} + V_{reserva}}$$

3.1.11. Conexiones Domiciliarias

Según reportes del Equipo Comercial del Centro de Servicios de Surquillo, en delicias de villa y anexos existen 2,769 conexiones domiciliarias de agua potable, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

Cuadro N°21: *Número de conexiones domiciliarias por tipo de usuario*

CONEXION POR TIPO DE USUARIO	TIPO DE MEDICION	AGUA POTABLE		DESAGUE
		Nº De Conex.	TOTAL Conex.	TOTAL Conex.
Doméstico	Con Medidor	1,985	2,769	983
	Sin Medidor	784		0
Comercial	Con Medidor	1	1	1
	Sin Medidor	0		0
Industrial	Con Medidor	0	0	0
	Sin Medidor	0		0
Estatal	Con Medidor	8	12	8
	Sin Medidor	4		0
Social	Con Medidor	3	5	5
	Sin Medidor	2		0
TOTAL			2,787	997

3.1.12. Estimación de la Demanda

3.1.12.1. Demanda de Agua Potable

La demanda total de agua está conformada por la sumatoria de las demandas domésticas, comercial, estatal, y social; con micromedición y sin micromedición.

A continuación se presenta la información base y los parámetros de proyección para estimar la demanda total en el horizonte del proyecto.

Cuadro N°22: **Información Base y Parámetros de Proyección**

Parámetros	Sin Proyecto
Población actual (habitantes)	22,011
Tasa crecimiento anual poblacional (%)	2.40
Densidad por lote (hab/lote)	4.631
Porcentaje de pérdidas	40%
Oferta actual de almacenamiento (m ³)	2181
Población Actual con conex. de agua (red pública)	12,907
Población Actual con conex. de desagüe	4,617

Fuente: Elaboración propia del Consultor.

Para el dimensionamiento de las líneas de aducción y redes se utilizó el coeficiente $K_2 = 2.5$, ya que el Reglamento Nacional de Edificaciones lo indica como máximo valor para el K_2 , asimismo se tuvo en consideración que en Delicias de Villa existen propiedades de gran tamaño, que en futuro se lotizarán, asimismo se ha presentado un fuerte cambio de zonificación a áreas urbanas.

Empleando el Aplicativo elaborado por la Dirección Nacional de Saneamiento del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y los parámetros de proyección mencionados en el cuadro anterior, estimamos la Proyección de la Demanda de Agua Potable comprendido en cada área de Estudio.

Como se vio en el ítem 3.1.7. las pérdidas de agua disminuyen en el tiempo, sin llegar a tener pérdidas de 0%.

Cuadro N°23: *Demanda de Agua Potable*

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	LOTES SERVIDOS (unidades)	CONEXIONES DE AGUA POTABLE																		CONSUMO DE AGUA (l/día)						DEMANDA AGUA				Volumen Demanda de Almacenamiento (m ³)	
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CONEXIONES DOMESTICO			CONEXIONES COMERCIALES			CONEXIONES INDUSTRIALES			CONEXIONES ESTATALES			CONEXIONES SOCIALES			TOTAL CONEXIONES			CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO COMERCIAL	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO ESTATAL	CONSUMO SOCIAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	Qp (l/seg)	Qp (m ³ /año)	Qmd (l/seg)	Qmb (l/seg)		
						C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL	C/MED.	S/MED.	TOTAL												
2.006	Base	22.011	58.3%	41.7%	12.823	2.769	1.985	784	2.769	1	0	1	0	0	0	8	4	12	3	2	5	1.997	790	2.787	1.791,094	1.823	0	82.261	23.508	1.898,686	36.63	1,155,164	47.62	91.58	891.00
2.007	A	22.539	58.3%	41.7%	13,131	2,835	2,019	798	2,817	1	0	1	0	0	0	8	4	12	3	2	5	2,031	804	2,835	1,822,213	1.823	0	82.261	23.508	1,929,805	37.22	1,173,770	48.39	93.05	904.00
2.008	0	23,080	58.3%	41.7%	13,446	2,903	2,069	816	2,885	1	0	1	0	0	0	12	0	12	5	0	5	2,087	816	2,903	1,865,980	1.823	0	77,120	21,767	1,966,690	37.94	1,196,476	49.32	94.85	920.00
2.009	1	23,634	93.5%	6.5%	22,097	4,772	4,753	0	4,753	1	0	1	0	0	0	13	0	13	5	0	5	4,772	0	4,772	2,840,710	1.823	0	83,547	21,767	2,947,846	45.50	1,434,888	59.15	113.75	1,083.00
2.010	2	24,201	95.7%	4.3%	23,168	5,002	4,983	0	4,983	1	0	1	0	0	0	13	0	13	5	0	5	5,002	0	5,002	2,978,173	1.823	0	83,547	21,767	3,085,309	47.61	1,501,429	61.89	119.03	1,128.00
2.011	3	24,782	95.7%	4.3%	23,724	5,123	5,104	0	5,104	1	0	1	0	0	0	13	0	13	5	0	5	5,123	0	5,123	3,050,491	1.823	0	83,547	21,767	3,157,627	48.73	1,536,749	63.35	121.83	1,153.00
2.012	4	25,377	95.7%	4.3%	24,294	5,246	5,225	0	5,225	1	0	1	0	0	0	14	0	14	6	0	6	5,246	0	5,246	3,122,808	1.823	0	89,973	26,120	3,240,725	50.01	1,577,115	65.01	125.03	1,180.00
2.013	5	25,986	95.7%	4.3%	24,877	5,372	5,351	0	5,351	1	0	1	0	0	0	14	0	14	6	0	6	5,372	0	5,372	3,198,114	1.823	0	89,973	26,120	3,316,031	51.17	1,613,697	66.52	127.93	1,205.00
2.014	6	26,610	95.7%	4.3%	25,474	5,500	5,478	0	5,478	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	5,500	0	5,500	3,274,018	1.823	0	96,400	26,120	3,398,361	52.45	1,654,063	68.19	131.13	1,233.00
2.015	7	27,248	95.7%	4.3%	26,085	5,633	5,611	0	5,611	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	5,633	0	5,633	3,353,508	1.823	0	96,400	26,120	3,477,851	53.68	1,692,852	69.78	134.20	1,259.00
2.016	8	27,902	95.7%	4.3%	26,711	5,768	5,746	0	5,746	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	5,768	0	5,768	3,434,193	1.823	0	96,400	26,120	3,558,536	54.91	1,731,642	71.38	137.28	1,286.00
2.017	9	28,572	95.7%	4.3%	27,352	5,907	5,885	0	5,885	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	5,907	0	5,907	3,517,268	1.823	0	96,400	26,120	3,641,611	56.20	1,772,323	73.06	140.50	1,314.00
2.018	10	29,258	95.7%	4.3%	28,008	6,048	6,026	0	6,026	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	6,048	0	6,048	3,601,539	1.823	0	96,400	26,120	3,725,882	53.91	1,700,106	70.08	134.78	1,264.00
2.019	11	29,960	95.7%	4.3%	28,681	6,193	6,171	0	6,171	1	0	1	0	0	0	15	0	15	6	0	6	6,193	0	6,193	3,688,201	1.823	0	96,400	26,120	3,812,544	55.16	1,739,526	71.71	137.90	1,291.00
2.020	12	30,679	95.7%	4.3%	29,369	6,341	6,318	0	6,318	1	0	1	0	0	0	16	0	16	6	0	6	6,341	0	6,341	3,776,058	1.823	0	102,827	26,120	3,906,828	56.52	1,782,415	73.48	141.30	1,321.00
2.021	13	31,415	95.7%	4.3%	30,074	6,494	6,471	0	6,471	1	0	1	0	0	0	16	0	16	6	0	6	6,494	0	6,494	3,867,501	1.823	0	102,827	26,120	3,998,271	57.85	1,824,358	75.21	144.63	1,350.00
2.022	14	32,169	95.7%	4.3%	30,795	6,650	6,625	0	6,625	1	0	1	0	0	0	17	0	17	7	0	7	6,650	0	6,650	3,959,542	1.823	0	109,253	30,473	4,101,091	59.34	1,871,346	77.14	148.35	1,382.00
2.023	15	32,941	95.7%	4.3%	31,535	6,810	6,785	0	6,785	1	0	1	0	0	0	17	0	17	7	0	7	6,810	0	6,810	4,055,168	1.823	0	109,253	30,473	4,196,718	60.72	1,914,866	78.94	151.80	1,412.00
2.024	16	33,732	95.7%	4.3%	32,292	6,973	6,948	0	6,948	1	0	1	0	0	0	17	0	17	7	0	7	6,973	0	6,973	4,152,588	1.823	0	109,253	30,473	4,294,138	62.12	1,959,016	80.76	155.30	1,442.00
2.025	17	34,541	95.7%	4.3%	33,067	7,140	7,114	0	7,114	1	0	1	0	0	0	18	0	18	7	0	7	7,140	0	7,140	4,251,801	1.823	0	115,680	30,473	4,399,777	63.66	2,007,582	82.76	159.15	1,475.00
2.026	18	35,370	95.7%	4.3%	33,861	7,312	7,286	0	7,286	1	0	1	0	0	0	18	0	18	7	0	7	7,312	0	7,312	4,354,599	1.823	0	115,680	30,473	4,502,576	65.15	2,054,570	84.70	162.88	1,507.00
2.027	19	36,219	95.7%	4.3%	34,674	7,487	7,459	0	7,459	2	0	2	0	0	0	18	0	18	8	0	8	7,487	0	7,487	4,457,996	3.646	0	115,680	34,827	4,612,148	66.73	2,104,397	86.75	166.83	1,542.00
2.028	20	37,088	95.7%	4.3%	35,505	7,667	7,639	0	7,639	2	0	2	0	0	0	18	0	18	8	0	8	7,667	0	7,667	4,565,576	3.646	0	115,680	34,827	4,719,728	68.28	2,153,278	88.76	170.70	1,577.00

3.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE ALCANTARILLADO

3.2.1. Análisis del Flujo de Aguas Servidas

Los supuestos y las consideraciones respecto a la población, horizonte del proyecto y densidad por lote que han sido aplicados en las proyecciones de agua potable también se utilizan para proyectar los flujos de desagües.

Para los fines del proyecto, la cobertura del alcantarillado por conexiones domiciliarias será la misma que la cobertura de agua potable, siendo así porque con el proyecto cada familia al tener una mayor disponibilidad de agua potable, requiere una conexión de alcantarillado para conducir sus flujos de desagüe.

La tasa de contribución de agua a las redes de alcantarillado se estima en un 80%, parámetro técnico estándar que se asume y que se mantendrá a lo largo del horizonte del proyecto.

En el cuadro siguiente se presentan los resultados de la proyección de la demanda del servicio de alcantarillado y del volumen a evacuar.

Cuadro N°24: *Demanda de Alcantarillado*

AÑO	POBLACION	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	VIVIENDAS SERVIDAS (unidades)	CONEXIONES DE DESAGUE						CONSUMO DE AGUA (l/día)						DEMANDA DESAGUE			Qmh desague (lt/seg)
		CONEX.	OTROS MEDIOS (*)			CNX DOME	CNX COMER	CNX IND	CNX ESTAT	CNX SOCIAL	TOTAL CNX	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO COMERCIAL	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO ESTATAL	CONSUMO SOCIAL	CONSUMO TOTAL CONECTADO	Qp desague (lt/seg)	Qp desague (lt/día)	Qp desague (m3/año)	
2,006	Base	22,011	20.7%	79.3%	4,552	983	1	0	8	5	997	683,709	1,823	0	54,305	23,508	763,345	7.07	610,676	222,897	17.67
2,007	A	22,539	20.7%	79.3%	4,661	1,007	1	0	8	5	1,007	691,102	1,823	0	54,305	22,637	769,867	7.13	615,894	224,801	17.80
2,008	0	23,080	20.7%	79.3%	4,772	1,030	1	0	8	5	1,030	707,158	1,823	0	51,413	21,767	782,161	7.24	625,728	228,391	18.09
2,009	1	23,634	93.5%	6.5%	22,103	4,772	1	0	13	5	4,772	2,840,710	1,823	0	83,547	21,767	2,947,846	27.29	2,358,277	860,771	68.22
2,010	2	24,201	95.8%	4.2%	23,173	5,004	1	0	13	5	5,004	2,979,368	1,823	0	83,547	21,767	3,086,505	28.58	2,469,204	901,259	71.43
2,011	3	24,782	95.8%	4.2%	23,729	5,124	1	0	13	5	5,124	3,051,088	1,823	0	83,547	21,767	3,158,225	29.24	2,526,580	922,202	73.08
2,012	4	25,377	95.8%	4.2%	24,300	5,246	1	0	14	5	5,246	3,123,406	1,823	0	89,973	21,767	3,236,969	29.97	2,589,575	945,195	74.91
2,013	5	25,986	95.8%	4.2%	24,883	5,372	1	0	14	6	5,372	3,198,114	1,823	0	89,973	26,120	3,316,031	30.70	2,652,825	968,281	76.74
2,014	6	26,610	95.8%	4.2%	25,479	5,501	1	0	15	6	5,501	3,274,616	1,823	0	96,400	26,120	3,398,959	31.47	2,719,167	992,496	78.65
2,015	7	27,248	95.8%	4.2%	26,093	5,634	1	0	15	6	5,634	3,354,105	1,823	0	96,400	26,120	3,478,448	32.21	2,782,759	1,015,707	80.51
2,016	8	27,902	95.8%	4.2%	26,718	5,769	1	0	15	6	5,769	3,434,790	1,823	0	96,400	26,120	3,559,133	32.95	2,847,307	1,039,267	82.36
2,017	9	28,572	95.8%	4.2%	27,358	5,907	1	0	15	7	5,907	3,516,671	1,823	0	96,400	30,473	3,645,367	33.75	2,916,294	1,064,447	84.36
2,018	10	29,258	95.8%	4.2%	28,017	6,050	1	0	15	7	6,050	3,602,137	1,823	0	96,400	30,473	3,730,833	34.54	2,984,667	1,089,403	86.34
2,019	11	29,960	95.8%	4.2%	28,687	6,194	1	0	15	7	6,194	3,688,201	1,823	0	96,400	30,473	3,816,897	35.34	3,053,518	1,114,534	88.33
2,020	12	30,679	95.8%	4.2%	29,377	6,342	1	0	16	7	6,342	3,776,058	1,823	0	102,827	30,473	3,911,181	36.21	3,128,945	1,142,065	90.52
2,021	13	31,415	95.8%	4.2%	30,081	6,496	1	0	16	7	6,496	3,868,099	1,823	0	102,827	30,473	4,003,222	37.07	3,202,577	1,168,941	92.64
2,022	14	32,169	95.8%	4.2%	30,803	6,651	1	0	17	7	6,651	3,960,139	1,823	0	109,253	30,473	4,101,689	37.98	3,281,351	1,197,693	94.92
2,023	15	32,941	95.8%	4.2%	31,543	6,810	1	0	17	7	6,810	4,055,168	1,823	0	109,253	30,473	4,196,718	38.86	3,357,374	1,225,442	97.13
2,024	16	33,732	95.8%	4.2%	32,300	6,973	1	0	17	7	6,973	4,152,588	1,823	0	109,253	30,473	4,294,138	39.76	3,435,310	1,253,888	99.38
2,025	17	34,541	95.8%	4.2%	33,075	7,142	1	0	18	7	7,142	4,252,996	1,823	0	115,680	30,473	4,400,972	40.75	3,520,778	1,285,084	101.86
2,026	18	35,370	95.7%	4.3%	33,867	7,313	1	0	18	7	7,313	4,355,197	1,823	0	115,680	30,473	4,503,173	41.70	3,602,539	1,314,927	104.22
2,027	19	36,219	95.8%	4.2%	34,681	7,489	2	0	18	8	7,489	4,459,191	3,646	0	115,680	34,827	4,613,344	42.72	3,690,675	1,347,096	106.77
2,028	20	37,088	95.8%	4.2%	35,515	7,667	2	0	18	8	7,667	4,565,576	3,646	0	115,680	34,827	4,719,728	43.70	3,775,783	1,378,161	109.02

3.3. ANALISIS DE LA OFERTA

3.3.1. Sistema De Agua Potable

Fuente de Agua Potable:

Se está considerando como fuente de abastecimiento mediante el uso de fuente superficial (la Atarjea), en época de estiaje como avenida.

En época de avenida y estiaje se abastecerá de la línea que proviene de la atarjea que alimenta la zona sur de lima.

Reservorios

Como oferta de almacenamiento, en Delicia de Villa y anexos se considerara un reservorio apoyado de concreto armado RE-104A, el cual se encuentra operativo y tiene una capacidad de $V=1,316 \text{ m}^3$ y el Reservorio RE-602 de $V= 865\text{m}^3$.

Línea de Conducción

Existe una línea de conducción desde la atarjea hacia el Reservorio RE- 104A que actualmente se encuentra operativa de diámetro DN 300mm de HD, dicha línea servirá para abastecer a las delicias de villa y anexos y tiene una capacidad máxima de 109 l/s.

Redes de Distribución

Con respecto a las redes de distribución, según los reportes del Equipo de Operación y Mantenimiento Surquillo, existen redes que se encuentran en óptimas condiciones operativas por tener instalaciones recientes de PVC-UF, debido a que estas se ejecutaron con la ONG SUM Canadá.

3.3.2. Sistema De Alcantarillado

Redes Secundarias de Alcantarillado

Se cuenta con redes secundarias de 200 mm PVC en las habilitaciones Programa de Vivienda Villa Municipal, Proyecto Integral Simón Bolívar (que comprende Rinconada de Villa, Indoamerica, Las Garzas de Villa y Sagrada Familia) y Asociación Padres de Familia. De estas habilitaciones solo Villa Municipal cuenta con el servicio de alcantarillado. La Asociación Padres de Familia cuenta con redes pero aún no tiene servicio faltando la ejecución del empalme hacia el colector Cesar Vallejo. Las redes del Proyecto Integral Simón Bolívar están en proceso de ejecución bajo la supervisión de SEDAPAL.

Colectores Principales

Dentro del área de estudio se tiene como oferta en los tramos de descarga final los siguientes colectores principales existentes: colector Indoamérica de DN 250mm PVC con una pendiente de 5.12‰ y un caudal de descarga de 50 l/s y colector Cesar Vallejo de DN 315mm PVC, con una pendiente de 5‰ y un caudal de descarga de 81 l/s, por lo que se tiene una oferta de 131 l/s.

3.4. BALANCE OFERTA – DEMANDA

3.4.1. Sistema de Agua Potable

3.4.1.1.Fuente:

La única fuente de abastecimiento para el área de estudio son las aguas superficiales de la Atarjea cuyo caudal de oferta está supeditado a la capacidad de la línea de conducción de 300 mm que actualmente ingresa hacia el reservorio RE-104A (1316m³).

3.4.1.2.Línea de Conducción:

El Balance Oferta Demanda caudal máximo diario Qmd, para la línea de conducción se presenta en el siguiente cuadro:

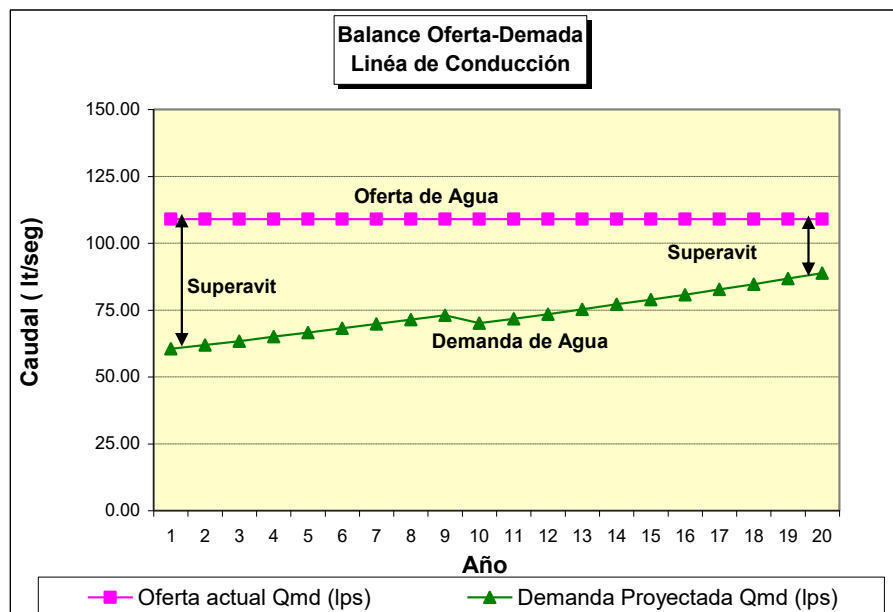
Cuadro N°25: **Oferta Optimizada Línea de Conducción**

Distrito	Oferta Línea de Conducción
CHORRILLOS	109.00 l/seg

Fuente: Información tomada del estudio de pre inversión entregado por SEDAPAL.

Cuadro N°26: **Balance Oferta - Demanda: Línea de Conducción**

Año	Oferta actual Qmd (lps)	Demanda Proyectada Qmd (lps)	Balance Qmd (lps)
0	109.00	49.24	59.76
1	109.00	64.31	44.69
2	109.00	66.91	42.09
3	109.00	68.51	40.49
4	109.00	70.15	38.85
5	109.00	71.83	37.18
6	109.00	73.54	35.46
7	109.00	75.30	33.70
8	109.00	77.10	31.90
9	109.00	78.94	30.06
10	109.00	75.78	33.22
11	109.00	77.58	31.42
12	109.00	79.44	29.56
13	109.00	81.34	27.66
14	109.00	83.28	25.72
15	109.00	85.27	23.73
16	109.00	87.31	21.69
17	109.00	89.40	19.60
18	109.00	91.53	17.47
19	109.00	93.72	15.28
20	109.00	95.97	13.03



3.4.1.3. Reservorios:

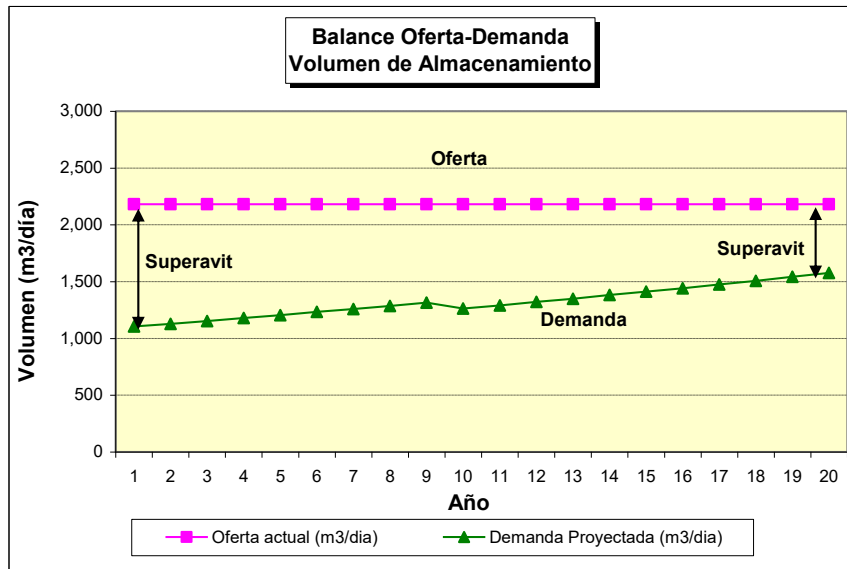
El balance oferta demanda para el sistema de almacenamiento se está considerando de dos reservorios para el área del proyecto con una capacidad total de almacenamiento de 2,181 m³. Además, para la Demanda Proyectada, que es la suma del Volumen de Regulación más el Volumen contra Incendio, se ha considerado un volumen contra Incendio de 100m³.

Cuadro N°27: *Oferta Optimizada Vol. de Almac. de Reservorios*

Distrito	Código Reservorios	Volumen Oferta (m³)
CHORRILLOS	RE-104 A	1,316
CHORRILLOS	RE-602	865

Cuadro N°28: ***Balance Oferta – Demanda Vol. de Almacenamiento (m3)***

Año	Oferta actual (m3/día)	Demanda Proyectada (m3/día)	Balance (m3/día)
0	2,181	992	1,189
1	2,181	1,266	915
2	2,181	1,313	868
3	2,181	1,342	839
4	2,181	1,372	809
5	2,181	1,402	779
6	2,181	1,433	748
7	2,181	1,465	716
8	2,181	1,498	683
9	2,181	1,531	650
10	2,181	1,474	707
11	2,181	1,506	675
12	2,181	1,540	641
13	2,181	1,575	606
14	2,181	1,610	571
15	2,181	1,646	535
16	2,181	1,683	498
17	2,181	1,720	461
18	2,181	1,759	422
19	2,181	1,799	382
20	2,181	1,840	341



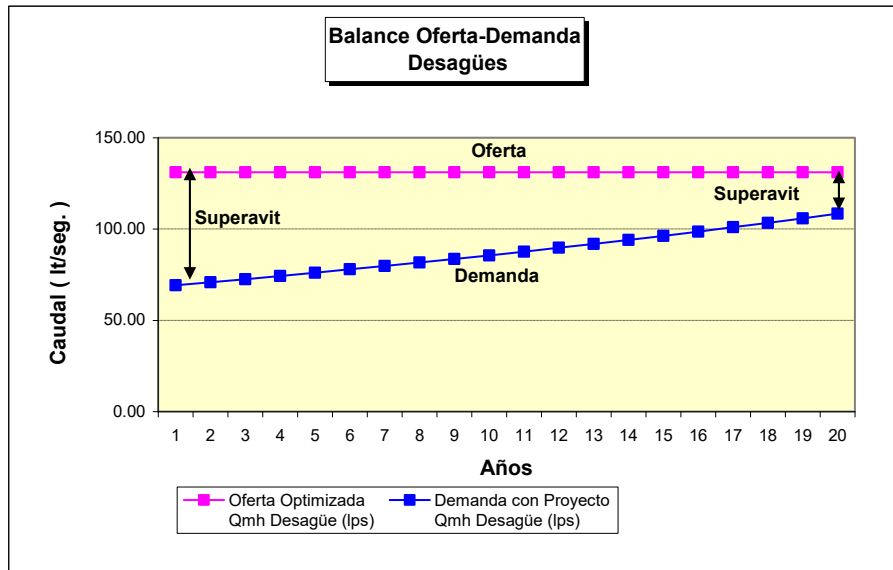
3.4.2. Sistema de Alcantarillado

3.4.2.1. Colector:

El Balance Oferta Demanda caudal máximo horario de desagüe Qmhd, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°29: **Balance Oferta – Demanda Colector Proyectado**

Año	Oferta Optimizada Qmh Desagüe (lps)	Demanda con Proyecto Qmh Desagüe (lps)	Balance Qmh Desagüe (lps)
Base	131.00	15.13	115.87
A	131.00	15.45	115.55
0	131.00	15.79	115.21
1	131.00	62.63	68.37
2	131.00	66.22	64.78
3	131.00	67.75	63.25
4	131.00	69.46	61.54
5	131.00	71.15	59.85
6	131.00	72.80	58.20
7	131.00	74.48	56.52
8	131.00	76.21	54.79
9	131.00	78.33	52.67
10	131.00	80.14	50.86
11	131.00	81.99	49.01
12	131.00	84.02	46.98
13	131.00	85.96	45.04
14	131.00	88.08	42.92
15	131.00	90.12	40.88
16	131.00	92.20	38.80
17	131.00	94.34	36.66
18	131.00	96.52	34.48
19	131.00	99.01	31.99
20	131.00	101.30	29.70



3.5. PLANTEAMIENTO TECNICO DE LAS ALTERNATIVAS

3.5.1. Sistema de Agua Potable

3.5.1.1. Alternativa 1

Fuente

La fuente de abastecimiento para el área de estudio son las aguas superficiales de la Atarjea cuyo caudal de oferta está supeditado a la capacidad de la línea de conducción de 300 mm HD que actualmente ingresa hacia el reservorio RE-104A de 1,600 m³, cuya capacidad es suficiente para abastecer al área del Proyecto, el caudal requerido Qmd (año 17) = 89.40 lps.

Mejoramiento de Reservorios Existentes

Se hará mejoramiento en los reservorios existentes que servirán para cubrir el área de estudio; además bombeara al reservorio proyectado: se ampliaran las casetas de bombeo, equipamiento hidráulico y equipamiento eléctrico, se construirá una caseta nueva y para eso se demolerá la caseta existente; se proyectarán cerco perimétrico, servicios higiénicos, veredas. El cuadro que se muestra a continuación detalla las actividades a realizar:

Cuadro N°30: **Resumen de Metrados del Mejoramiento de los Reservorios**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Mejoramiento de reservorios Existentes		
Reservorio RE-104A		
Mejoramiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio en terreno rocoso	ml	52.00
Mejoramiento (cambio) cerco perimétrico tipo uni	ml	2.00
Mejoramiento caseta de válvulas, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , malla cripada para ventana	glob	1.00
Mejoramiento recubrimiento de techo de caseta existente con ladrillo pastelero	m2	39.00
Equipamiento, automatización de caseta existente	glob	1.00

COMPONENTE	UND.	CANT.
Pintado de las instalaciones hidráulicas de caseta existente	glob	1.00
Servicio Higiénico proyectado	glob	1.00
Demolición de caseta existente, para construcción de caseta proyectada	m3	7.51
Caseta de bombeo proyectada (para Bomba Turbina)	unid	1.00
Mejoramamiento de camino de acceso L=50m, a=3.00m (conformación de plataforma para montaje de equipos)	glob	1.00
Demolición de cerco perimétrico tipo uni para construcción de caseta	ml	5.00
Reservorio RE-602		
Mejoramamiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio	ml	44.00
Cerco perimétrico de muro confinado proyectado	ml	120.00
Demolición Caseta de válvulas existente	glob	1.00
Construcción de nueva caseta de válvulas	glob	1.00
Cambio de instalaciones hidráulicas y eléctricas	glob	1.00
Reforzamiento de cuba del reservorio existente con concreto postensado	m3	55.00
Cimentación de muro de refuerzo del reservorio	m3	15.00
Reservorio RE-601		
Mejoramamiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio	ml	46.00
Cerco perimétrico de muro confinado proyectado	ml	120.00
Caseta de válvulas proyectada + Reservorio elevado V= 66 m3.	glob	1.00
Instalaciones hidráulicas, eléctricas de caseta válvulas proyectada	glob	1.00
Demolición caja de válvulas existente, para construcción de caseta proyectada	m3	4.34
Reforzamiento de cuba del reservorio existente con concreto postensado	m3	41.00
Cimentación de muro de refuerzo del reservorio	m3	15.00

Reservorio Proyectado

Se construirá un reservorio elevado REP-01 de 70m³ con CT= 154.50 msnm. sobre la caseta de válvulas proyectada del reservorio existente RE-601. Este reservorio servirá para abastecer a las partes altas de las Delicias de Villa y los comités 29, 30 y 31 de Vista Alegre.

Cuadro N°31: **Construcción de Reservorio**

RESERVORIO PROYECTADO			
NOMBRE	TIPO	VOLUMEN	ACTIVIDAD
Reservorio Proyectado REP-01	ELEVADO	70 m3	CONSTRUCCION

Líneas de Impulsión

Se instalará línea de impulsión de 200mm HD K9 desde la estación de bombeo del reservorio existente RE-104A y que abastecerá al reservorio existente R-602. Además se instalará otra línea de impulsión de 100mm HD K9 que viene de la estación de bombeo del reservorio existente RE-602 hacia el reservorio proyectado elevado REP-01.

Cuadro N°32: **Resumen de Metrados de las Líneas de Impulsión**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Línea de impulsión RE-104A a RE-602		
línea de Impulsión DN 200 mm HD K9 en terreno normal	ml	523.00
Línea de Impulsión DN200 mm HD K9 en terreno rocoso	ml	39.00
Válvula de Aire DN 80 mm (matriz DN 200 mm)	unid	1.00
Inserción válvula de purga DN 150 mm (matriz DN 200 mm)	unid	1.00
Tubería rebose válvula de purga DN 200 mm PVC-UF	ml	50.00
Línea de impulsión RE-602 a REP-01		
línea de Impulsión DN 100 mm HD K9 en terreno rocoso	ml	253.62
Válvula de purga DN 50 mm (matriz DN 100 mm)	und	1.00
Tubería rebose válvula de purga DN 150 mm PVC-UF	ml	50.00
TOTAL LINEA DE IMPULSION	ml	815.62

Equipos de Bombeo

En la caseta de bombeo proyectada ubicada en el reservorio existente RE-104A se instalarán dos equipos de bombeo de 50 HP tipo turbina que servirán para abastecer al reservorio existente RE-602. Así mismo, en la nueva caseta que se construirá en el reservorio existente RE-602, se instalarán dos equipos de bombeo

de 7.5 HP c/u tipo centrifuga, para abastecer al reservorio elevado proyectado REP-01.

Cuadro N°33: **Resumen de Equipamiento de los Reservorios de Rebombeo**

COMPONENTE	UND	CANT.
Equipamiento e instalaciones electromecánicas		
Reservorio RE-104A		
Equipamiento e instalaciones electromecánicas 2 equipos de bombeo tipo turbina de 50 HP c/u, Qb= 36.28 lps, HDT= 73.66 m	und	2
Reservorio RE-602		
Equipamiento e instalaciones electromecánicas 2 equipos de bombeo tipo centrifuga de 7.5 HP c/u, Qb= 5.48 lps, HDT= 44.51 m	und	2

Líneas de Aducción

Se instalarán 1,014.11 m de Línea de aducción de diámetros que varían entre 110 y 350 mm, de material PVC-UF. Se hará mejoramiento, como proyección de líneas. A continuación el siguiente cuadro muestra las líneas de aducción que se proyectarán:

Cuadro N°34: **Resumen de Metrados de las Líneas de Aducción**

COMPONENTE	UND	CANT.
Líneas de aducción		
Líneas de aducción DN 350 mm PVC-UF PN 10 de RE-104A (mejoramiento) en terreno normal	ml	241,84
Líneas de aducción DN 300 mm PVC-UF PN 10 de RE-104A (mejoramiento) en terreno normal	ml	107,70
Líneas de aducción DN 250 mm PVC-UF PN 10 de RE-104A (mejoramiento) en terreno normal	ml	150,46
Líneas de aducción DN 250 mm PVC-UF PN 10 de RE-602 (mejoramiento) en terreno normal	ml	426,70
Líneas de aducción DN 250 mm PVC-UF PN 10 de RE-602 (mejoramiento) en terreno rocoso	ml	43,08
Líneas de aducción DN 110mm PVC-UF PN 10 de REP-01 (proyectada) en terreno rocoso	ml	44.33
TOTAL	ml	1,014.11

Redes de Distribución

El incremento de nuevos usuarios implica el incremento de las redes, estas deberán ser dirigidas a los sectores que no cuenten con el servicio de agua, y además en la zona existen redes de distribución que ya sobrepasaron su vida útil que son de asbesto cemento, es por ello que se hará un mejoramiento de estas redes. A continuación se muestra el metrado de redes que se instalarán:

Cuadro N°35: **Resumen de Metrados de las Redes de Distribución**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Redes de distribución proyectadas		
Tubería DN 110 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	2254,99
Tubería DN 160 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	533,11
Tubería DN 63 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno normal	ml	3895,64
Tubería DN 63 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno rocoso	ml	806,81
Tubería DN 90 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno normal	ml	825,89
Tubería DN 90 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno rocoso	ml	825,89
Tubería DN 110 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno normal	ml	1731,69
Sub total 1	ml	10,874.03
Mejoramiento Redes Existentes		
Tubería DN 110 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	4728,74
Tubería DN 160 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	6168,04
Tubería DN 200 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	1083,40
Tubería DN 250 PVC-UF PN 10 (redes principales) en terreno normal	ml	220,02
Tubería DN 63 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno normal	ml	2480,59
Tubería DN 63 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en	ml	85,13

COMPONENTE	UND.	CANT.
terreno rocoso		
Tubería DN 110 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno normal	ml	3428,56
Tubería DN 110 PVC-UF PN 10 (redes secundarias) en terreno rocoso	ml	78,52
Sub total 2	ml	18,273.00
TOTAL	ml	29,147.03

Cámara Reductora de Presión

Se harán mejoramientos en las cámaras reductoras de presión existentes CRE-01 y CRE-02:

Cuadro N°36: **Resumen de Metrados de mejoramiento de las CRE**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Cámara reductora de presión		
Mejoramiento Cámara reductora de presión CRE-01 DN 200 mm de R-602	unid	1.00
Mejoramiento Cámara reductora de presión CRE-02 DN 200 mm de R-602	unid	1.00
Cambio de Instalaciones hidráulicas de CRE-01	unid	1.00
Cambio de Instalaciones hidráulicas de CRE-02	unid	1.00

Conexiones Domiciliarias

Con la ampliación de redes de servicio de agua y alcantarillado y mejoramiento de las infraestructuras comprendidas en el sistema existente, la cobertura de los servicios se verá incrementada en el primer año de operación del sistema en un 93.5%. Se instalarán conexiones nuevas de DN 15mm PVC. Además se cambiarán conexiones domiciliarias existentes por encontrarse en mal estado, así como las cajas de medidor.

Cuadro N°37: **Resumen de Metrados de Conexiones Domiciliarias**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Instalación de conexiones domiciliarias DN 15 mm PVC (año 0) en terreno normal	unid	1.837,00
Instalación de conexiones domiciliarias DN 15 mm PVC (año 0) en terreno rocoso	unid	147,00
Cambio conexiones domiciliarias DN 15 mm PVC en	unid	1.122,00

COMPONENTE	UND.	CANT.
terreno normal		
Cambio conexiones domiciliarias DN 15 mm PVC en terreno rocoso	unid	15,00
Cambio caja medidor en terreno normal	unid	132,00

Grifos contra incendio

Se están proyectando grifos contra incendio tanto en las redes proyectadas como en las redes a mejorar, como se muestra en el siguiente detalle:

Cuadro N°38: *Resumen de Metrados de GCI*

COMPONENTE	UND.	CANT
		.
En redes a mejorar		
Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje en tubería de DN110mm	und	19.00
Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje en tubería de DN160mm	und	6.00
Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje en tubería de DN200mm	und	1.00
En redes proyectadas		
Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje en tubería de DN110mm	und	7.00
Grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje en tubería de DN160mm	und	3.00

Micromedición

El porcentaje de micro medición actual de delicias de villa y anexos es de 71.7%, para el caso de la situación con proyecto se ha considerado que para optimizar el uso y consumo de agua potable es necesario instalar las conexiones domiciliarias con sus respectivos Micromedidores, así mismo rehabilitar aquellos micromedidores que se encuentren en mal estado de las conexiones existentes. El siguiente cuadro muestra la cantidad de micromedidores a instalar y cambiar:

Cuadro N°39: **Resumen de Metrados de Micromedición**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Instalación Micromedidores DN 15 mm (año 0) en terreno normal	unid	2.367,0 0
Instalación Micromedidores DN 15 mm (año 0) en terreno rocoso	unid	147,00
Cambio de Micromedidores DN 15 mm en terreno normal	unid	1.166,0 0
Cambio de Micromedidores DN 15 mm en terreno rocoso	unid	15,00

3.5.1.2. Alternativa 2

Fuente

La fuente de abastecimiento para el área de estudio son las aguas superficiales de la Atarjea cuyo caudal de oferta está supeditado a la capacidad de la línea de conducción de 300 mm HD que actualmente ingresa hacia el reservorio RE-104A de 1,316 m³, y la línea de impulsión de 200 mm AC que ingresa al reservorio CR-145 de V=600 m³, el caudal requerido Q_{md} (año 17) = 82.76 lps.

Para la obtención del caudal que se requiere se deberá reforzar la línea de DN 1800 mm PRET que abastece desde la atarjea hasta el puente santa Anita (1era Etapa del esquema Atarjea - Villa el salvador); además se deberá evaluar y reforzar en los tramos que sea necesario, esto será realizado en un proyecto con Concurso Público N° 0017-2008-SEDAPAL denominado Servicio de Consultoría Para la Elaboración de los Estudios: a) Perfil de proyecto “Ampliación de redes secundarias de agua potable y alcantarillado nuevas habilitaciones de los sectores Punchauca y 4ta. Zona Progreso Distrito de Carabaylo” b) Perfil de Proyecto “Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado para Nuevas Habilitaciones en el Valle Amauta 3 – Distrito Ate” c) Elaboración del Estudio Técnico de la Matriz Atarjea Sur”, el cual se está ejecutando en paralelo con el estudio desarrollado

Mejoramiento de Reservorios Existentes

Se hará mejoramiento en reservorios existentes que servirán para cubrir el área de estudio; además servirá para bombear al reservorio proyectado: se ampliarán las casetas de bombeo, equipamiento hidráulico y equipamiento eléctrico, se construirá una caseta nueva y para eso se demolerá la caseta existente; se proyectarán cerco perimétrico, servicios higiénicos, veredas. El cuadro que se muestra a continuación detalla las actividades a realizar:

Cuadro N°40: **Resumen de Metrados del Mejoramiento de los Reservorios**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Mejoramiento de reservorios Existentes		
Reservorio RE-104A		
Mejoramiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio en terreno rocoso	ml	52.00
Mejoramiento (cambio) cerco perimétrico tipo uni	ml	2.00
Mejoramiento caseta de válvulas, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , malla cripada para ventana	glob	1.00
Mejoramiento recubrimiento de techo de caseta existente con ladrillo pastelero	m2	39.00
Equipamiento, automatización de caseta existente	glob	1.00
Pintado de las instalaciones hidráulicas de caseta existente	glob	1.00
Servicio Higiénico proyectado	glob	1.00
Demolición de caseta existente, para construcción de caseta proyectada	m3	7.51
Caseta de bombeo proyectada (para Bomba Turbina)	unid	1.00
Mejoramiento de camino de acceso L=50m, a=3.00m (conformación de plataforma para montaje de equipos)	glob	1.00
Demolición de cerco perimétrico tipo uni para construcción de caseta	ml	5.00
Reservorio RE-602		
Mejoramiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio	ml	44.00
Cerco perimétrico de muro confinado proyectado	ml	120.00
Demolición Caseta de válvulas existente	glob	1.00

COMPONENTE	UND.	CANT.
Construcción de nueva caseta de válvulas	glob	1.00
Cambio de instalaciones hidráulicas y eléctricas	glob	1.00
Reforzamiento de cuba del reservorio existente con concreto postensado	m3	55.00
Cimentación de muro de refuerzo del reservorio	m3	15.00
Reservorio RE-601		
Mejoramiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio	ml	46.00
Cerco perimétrico de muro confinado proyectado	ml	120.00
Caseta de válvulas proyectada + Reservorio elevado V= 66 m3.	glob	1.00
Instalaciones hidráulicas, eléctricas de caseta válvulas proyectada	glob	1.00
Demolición caja de válvulas existente, para construcción de caseta proyectada	m3	4.34
Reforzamiento de cuba del reservorio existente con concreto postensado	m3	41.00
Cimentación de muro de refuerzo del reservorio	m3	15.00
Reservorio CR-145		
Mejoramiento de reservorio, pintado, tarrajeo, tapa de inspección , escalera interior exterior, tubería de ventilación DN 150 mm	glob	1.00
Vereda del reservorio	ml	50.00
Demolición caseta de válvulas existente, para construcción de caseta proyectada	m3	5.00
Nueva Caseta de válvulas proyectada 02 pisos	glob	1.00
Instalaciones hidráulicas, eléctricas de caseta válvulas proyectada	glob	1.00

Reservorio Proyectado

Igual que en la alternativa 1.

Líneas de Impulsión

Se instalará línea de impulsión de 200mm HD K9 desde la estación de bombeo del reservorio existente RE-104A y que abastecerá al reservorio existente RE-602. Se instalará una línea de impulsión de 100mm HD K9 que viene de la estación de bombeo del reservorio existente RE-601 hacia el reservorio proyectado REP-01, y

otra línea de 200mm HD K9 que viene de la estación de bombeo del reservorio existente CR-145 y llega al reservorio existente RE-601.

Cuadro N°41: **Resumen de Metrados de las Líneas de Impulsión**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Línea de Impulsión		
Línea de impulsión RE-104A a RE-602		
línea de Impulsión DN 200 mm HD K9 en terreno normal	ml	523,00
línea de Impulsión DN 200 mm HD K9 en terreno rocoso	ml	39,00
Válvula de Aire DN 80 mm (matriz DN 200 mm)	unid	1.00
Inserción válvula de purga DN 150 mm (matriz DN 200 mm)	unid	1.00
Tubería rebose válvula de purga DN 200 mm PVC-UF	ml	50.00
Línea de impulsión RE-601 a REP-01		
Línea de Impulsión DN 100 mm HD K9	ml	20.00
Línea de impulsión CR-145 a RE-601		
línea de Impulsión DN 200 mm HD K9	ml	280.00
Tubería rebose válvula de purga DN 160. mm PVC-UF	ml	50.00
Válvula de Aire DN 80 mm (matriz DN 150 mm)	unid	1.00
Válvula de Purga DN 150 mm (matriz DN 200 mm)	unid	1.00
TOTAL LINEA DE IMPULSION	ml	862.00

Equipos de Bombeo

En la caseta de bombeo proyectada ubicada en el reservorio existente R-104A se instalarán dos equipos de bombeo de 50 HP cada uno, que servirán para abastecer al reservorio existente RE-602. Así mismo, en la caseta proyectada del reservorio existente RE-601, se instalarán dos equipos de bombeo de 5 HP cada uno, para abastecer al reservorio proyectado REP-01. Además, se instalarán dos equipos de bombeo de 40 HP cada uno en la caseta proyectada del reservorio CR-145, para abastecer al reservorio R-601.

Cuadro N°42: **Resumen de Equip. de los Reservorios de Rebombado**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Equipamiento e instalaciones electromecánicas		
Reservorio RE-104A		
Equipamiento e instalaciones electromecánicas 2 equipos de bombeo tipo turbina de 50 HP c/u, Qb= 30.80 lps, HDT= 72.20 m	und	2
Reservorio RE-601		
Equipamiento e instalaciones electromecánicas 2 equipos de bombeo tipo centrifuga de 7.5 HP c/u, Qb= 5.48 lps, HDT= 16.42 m	und	2
Reservorio CR-145		
Equipamiento e instalaciones electromecánicas 2 equipos de bombeo tipo turbina de 40 HP c/u, Qb= 45.48 lps, HDT= 39.19 m	und	2

Líneas de Aducción; Redes de Distribución Proyectada; Cámara Reductora de Presión; Conexiones Domiciliarias; Grifos Contra Incendio Y Micromedición Igual que en la alternativa 1.

3.5.2. Sistema de Alcantarillado

3.5.2.1. Alternativa 1

Colectores Principales

Se instalarán 5,183.67m de tubería que varían entre 200 y 400mm, de material PVC-UF, además se mejorará el Colector Nevado Chancani con DN 315mm PVC-UF S-20, por donde descargarán las partes altas de Delicias de Villa y Anexos.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados de los colectores proyectados y colectores que se van a mejorar:

Cuadro N°43: **Resumen de Metrados de los Colectores Principales**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Colectores Proyectados	und	cantidad
Colector Nevado Chachani DN 315 mm PVC-UF S-20 (en terreno normal)	ml	461,52

COMPONENTE	UND.	CANT.
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal)	unid	7,00
Colector Nevado Huandoy DN 250 mm PVC-UF S-25 (en terreno normal)	ml	917,65
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal)	unid	20,00
Colector Nevado Huandoy DN 250 mm PVC-UF S-25 (en terreno rocoso)	ml	23,81
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno rocoso)	unid	1,00
Colector El Progreso DN 250 mm PVC-UF S-20 (en terreno normal)	ml	904.88
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal)	unid	5,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno normal)	unid	1,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno normal)	unid	4,00
Buzón tipo I de 2,51 a 3,00 mt (en terreno normal)	unid	1,00
Buzón tipo I de 3.01 a 3,50 mt (D=1.50m) (en terreno normal)	unid	5,00
Buzón tipo I de 3,51 a 4,00 mt (D=1.50m) (en terreno normal)	unid	1,00
Colector El Progreso DN 250 mm PVC-UF S-20 (en terreno semirocoso)	ml	93,27
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno semirocoso)	unid	1,00
Colector 8 de Octubre DN 200 mm PVC-UF S-25 (en terreno normal)	ml	442,42
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal)	unid	4,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno normal)	unid	4,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno normal)	unid	1,00
Colector Huaylas DN 200 mm PVC-UF S-20 (en terreno normal saturado)	ml	964.17
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal saturado)	unid	14,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno normal saturado)	unid	1,00
Colector Huaylas DN 200 mm PVC-UF S-20 (en terreno semirocoso saturado)	ml	445.72
Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	2,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	2,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	3,00
Colector Huaylas DN 450 mm PVC-UF S-20 (en terreno semirocoso saturado)	ml	874.40
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	2,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	1,00
Buzón tipo I de 2,51 a 3,00 mt (en terreno semirocoso saturado)	unid	2,00
Buzón tipo I de 3.01 a 3,50 mt (D=1.50m) (en terreno	unid	2,00

COMPONENTE	UND.	CANT.
semirocoso saturado)		
Buzón tipo I de 3,51 a 4,00 mt (D=1.50m) (en terreno semirocoso saturado)	unid	2,00
Empalmes a buzones existentes (en terreno normal) (diámetro existente DN315mm	unid	3,00
Mejoramiento de Colectores		
Colector Nevado Chachani DN 315 mm PVC-UF S-20 (en terreno normal)	ml	123,87
Rehabilitación de Buzón tipo I de 1.20 a 1,50 mt (en terreno normal)	unid	1,00
Rehabilitación de Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno normal)	unid	1,00
Rehabilitación de Buzón tipo I de 2,51 a 3,00 mt (en terreno normal)	unid	1,00

Redes Secundarias

El incremento de nuevos usuarios implica el incremento de las redes de alcantarillado que se están proyectando de DN 200 mm de PVC-UF

En la zona existen redes de distribución que ya sobrepasaron su vida útil, además de ello, en algunas zonas se encuentran redes de distribución en mal estado. Es por ello que se hará un mejoramiento de estas redes.

Se construirán en total 625 buzones tipo I que varían de 1.20m a 5.00m de altura, además se proyectarán 213 buzonetitas tipo I. También se realizarán empalmes a buzones existentes.

A continuación se muestra el metrado de redes secundarias a instalarse:

Cuadro N°44: **Resumen de Metrados de las Redes de Distribución**

COMPONENTE	UND	CANT.
Redes Secundarias de Alcantarillado		
2, Colectores Secundarios		
Ampliación de redes secundarias DN 200 mm PVC-UF S-25 (en terreno normal)	ml	31.795,81
Buzón tipo I de 1.20 a 1.50 mt (en terreno normal)	unid	113,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno normal)	unid	265,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno normal)	unid	113,00
Buzón tipo I de 2,51 a 3,00 mt (en terreno normal)	unid	40,00

COMPONENTE	UND	CANT.
Buzón tipo I de 3.01 a 3,50 mt (D=1.50m) (en terreno normal)	unid	23,00
Buzón tipo I de 3,51 a 4,00 mt (D=1.50m) (en terreno normal)	unid	5,00
Buzón tipo I de 4,01 a 4,50 mt (D=1.50m) (en terreno normal)	unid	5,00
Ampliación de redes secundarias DN 200 mm PVC-UF S-25 (en terreno rocoso)	ml	2.914,93
Buzón tipo I de 1.20 a 1.50 mt (en terreno rocoso)	unid	12,00
Buzón tipo I de 1,51 a 2,00 mt (en terreno rocoso)	unid	29,00
Buzón tipo I de 2,01 a 2,50 mt (en terreno rocoso)	unid	12,00
Buzón tipo I de 2,51 a 3,00 mt (en terreno rocoso)	unid	4,00
Buzón tipo I de 3.01 a 3,50 mt (D=1.50m) (en terreno rocoso)	unid	2,00
Buzón tipo I de 3,51 a 4,00 mt (D=1.50m) (en terreno rocoso)	unid	1,00
Buzón tipo I de 4,01 a 4,50 mt (D=1.50m) (en terreno rocoso)	unid	1,00
Ampliación de redes secundarias DN 200 mm PVC-UF S-25 (en terreno normal)	ml	6.574,88
Buzoneta (terreno normal)	unid	213,00
Caja de registro (terreno normal)	unid	3,00
caja de paso (terreno normal)	unid	1,00
Ampliación de redes secundarias DN 200 mm PVC-UF S-25 (en terreno rocoso)	ml	36,40
Buzoneta (terreno rocoso)	unid	1,00
TOTAL REDES PROYECTADAS	ml	41,322.02
TOTAL BUZONES	unid	625.00
TOTAL BUZONETAS	unid	213.00
Cambio Techo y tapa de buzón	unid	5.00
Cambio de tapa y marco de buzón	unid	10.00
Empalmes a buzones existentes	unid	9.00

Líneas de Rebose

Los reservorios RE-104A, RE-602 y REP-01 contarán con su línea de rebose que descargarán en la red de alcantarillado, con diámetros 200mm, 250mm y 315mm de material PVC-UF. Además se proyectarán 4 buzones tipo I de 1.20 a 2.0 mt. de altura.

Cuadro N°45: **Resumen de Metrados de las Líneas de Rebose**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Línea de Rebose		
Rebose de reservorio RE-104A DN 315 mm PVC-UF S-20	ml	12.00
Rebose de reservorio RE-602 DN 250 mm PVC-UF S-25	ml	29.00
Rebose de reservorio REP-01 DN 200 mm PVC-UF S-25	ml	20.00

COMPONENTE	UND.	CANT.
TOTAL LINEAS DE REBOSE	ml	61.00
Buzón tipo I de 1.20 a 2.0 mt	unid	2.00

Conexiones Domiciliarias

Con la ampliación de redes de servicio de alcantarillado y mejoramiento de las infraestructuras comprendidas en el sistema existente, la cobertura de los servicios se verá incrementada en el primer año de operación del sistema en un 95.7%. Se instalarán conexiones nuevas de DN 150mm PVC. Además se cambiarán las conexiones domiciliarias existentes encontradas en mal estado.

Cuadro N°46: **Resumen de Metrados de Conexiones Domiciliarias**

COMPONENTE	UND.	CANT.
Conexiones Domiciliarias		
Instalación de conexiones domiciliarias DN 150 mm PVC (año 0) (en terreno normal)	unid	3.510,00
Instalación de conexiones domiciliarias DN 150 mm PVC (año 0) (en terreno rocoso)	unid	260,00
Cambio de conexiones domiciliarias DN 150 mm PVC (terreno normal)	unid	90,00

3.5.2.2. Alternativa 2

Colectores Principales

Para las descarga de las áreas de influencia se tiene previsto el diseño de 5 colectores principales. La diferencia con la alternativa de solución 1 consiste básicamente en la eliminación del Colector Huaylas, asimismo la modificación del Colector 8 de Octubre debido a su incremento en su recorrido y en sus diámetros de 200 mm y 450 mm. En el presente estudio se está incrementando un nuevo Colector Nevado Antaqhasa debido a que el eliminar el Colector Huaylas se necesita de este colector para la descarga del AD-03C.

Colector Nevado Huandoy

Ubicado en la avenida del mismo nombre, de 250 mm de diámetro que inicia en el cruce de las Avenidas Prolongación Nevado Huandoy y la Avenida Cordillera Vilcanota y termina empalmando a la red existente en el Buzón denominado BE13 del Colector Existente Cesar Vallejo, cuya influencia es el área de drenaje AD-02-A.

Colector Nevado Chachani

Colector de 315 mm de diámetro ubicado en la Avenida del mismo nombre, que inicia en el cruce de la Avenida Cordillera Negra y Nevado Chachani, cabe mencionar que este colector sirve como rebose para el Reservorio Apoyado existente RE-104-A, termina empalmando al Buzón existente denominada BE13, en la Avenida 12 de Octubre en la cual se Rehabilitaran dos Tramos existentes del colector BE1 al BE13, su influencia es el área de drenaje denominada AD-02-B.

Cabe mencionar que como parte del Colector Nevado Chachani se tiene previsto el mejoramiento de dicho Colector donde es existente en la Av. 12 de Octubre.

Colector Nevado Antaqhasa

Ubicada en la Avenida del mismo nombre, de 200 mm de diámetro que inicia en el cruce de la Avenida Cordillera Blanca y Nevado Antaqhasa, termina empalmando al colector proyectado El Progreso en el Buzón Proyectado denominada BP137, su influencia es el área de drenaje denominada AD-03-C.

Colector El Progreso

Colector de 250 mm de diámetro, que inicia en el cruce de la Avenida Nevado Yanahuanca y Avenida Cordillera Central, termina empalmando al colector 8 de Octubre en el Buzón Proyectado denominada BP330, su influencia es el área de drenaje denominada AD-03-C. En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado:

Colector 8 Octubre

Según la alternativa 1 el Colector 8 de Octubre descarga al Colector el Progreso para posteriormente descargar al Colector Huaylas. El Colector 8 de Octubre servirá para recolectar la descarga de los lotes ubicados aguas arriba AD-03-A (Según Perfil), donde también se ejecutaran conexiones domiciliarias de acuerdo a sus planos de anteproyecto elaborados por la misma Consultora CADUCEO. El diámetro de este Colector 8 de Octubre según los términos de referencia será de 200mm de PVC.

Las diferencias del Colector 8 son:

- Se mantendrá el trazo original del Colector 8 de Octubre: Con dirección hacia el empalme al Colector El Progreso (BP-330) manteniendo el diámetro de 200mm de PVC, en el cual se efectuara la descarga del Área de Drenaje AD-03-A; así mismo se realizaran las respectivas conexiones domiciliarias.
- Desde el BP-330 se incrementara el trazo del Colector 8 de Octubre hasta la descarga al Colector Colmenares de 500mm, este incremento de tubería será de 450mm de diámetro.

Incremento de tubería del Colector 8 de Octubre

Este incremento se genera desde el BP-330 (punto de descarga del Colector EL Progreso) hasta su descarga al BE-24 de arranque del Colector Colmenares de 500mm de PVC (en la intersección de la Av. Premio Real con la Av. Huaylas); siendo el diámetro de este colector de 450mm.

El recorrido del nuevo trazo es por toda la avenida 12 de Octubre hasta la intersección con la Ca. Cesar Vallejo en el Proyecto Integral Simón Bolívar, para luego por esta calle pasar hasta la Av. Huaylas, donde se conectara al Colector Colmenares, previo a ello se efectuara un cruce en la Av. Huaylas, queda establecido que para cualquiera de las 2 alternativas debe efectuarse dicha actividad.

En todo este trayecto existen redes existentes de alcantarillado que no se empalmaran a dicho Colector 8 de Octubre, tampoco se ejecutaran conexiones domiciliarias; el Colector 8 de Octubre se instalara a 2.5mt del eje de los colectores existentes en la Av. 12 de Octubre y Av. Huaylas como distancia mínima.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados de los colectores proyectados:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	Cantidad (m)
200mm PVC SN2	755.51
200mm PVC SN4	78.80
200mm PVC SN8	69.69
250 mm PVC SN2	1072.71
250 mm PVC SN4	670.62
315 mm PVC SN4	501.21
450 mm SN2	565.21
450 mm SN4	877.96
Metrado Tubería a Rehabilitar	
Diámetro	Cantidad (m)
350 mm	107.55

Redes Secundarias; Líneas de Rebose; Conexiones Domiciliarias
Igual que en la alternativa 1.

3.6. COSTOS DEL PROYECTO

Como se sabe el proyecto involucra a los sistemas de agua potable y alcantarillado. A continuación se muestra los costos de la inversión inicial para la alternativa 1 y 2.

Cuadro N°47: *Costos de la Alternativa 1*

Item	Descripción	Parciales S/. Costos Directos	Desagregado		Totales S/. Inc. Gastos Generales y Utilidad
			Agua Potable	Alcantarillado	
A	OBRAS GENERALES				
1.00	OBRAS CIVILES	723,348.09	723,348.09		
1.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	27,003.20	27,003.20		
1.02	ALMACENAMIENTO	696,344.89	696,344.89		
2.00	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y ELECTRICO	905,041.34	905,041.34		
2.01	RESERVORIO APOYADO R-104A	356,416.94	356,416.94		
2.02	RESERVORIO APOYADO R-601 - REP-01	139,236.68	139,236.68		
2.03	RESERVORIO APOYADO R-602	282,578.72	282,578.72		
2.04	SISTEMA DE COMUNICACIÓN E INTEGRACION - SEDAPAL	126,809.00	126,809.00		
3.00	LINEAS DE AGUA POTABLE	433,056.55	433,056.55		
3.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	10,679.59	10,679.59		
3.02	LINEA DE IMPULSION R-104A AL R-602	164,203.53	164,203.53		
3.03	LINEA DE IMPULSION R-602 AL REP-01	56,865.46	56,865.46		
3.04	LINEAS DE ADUCCION	201,307.97	201,307.97		
4.00	LINEAS DE ALCANTARILLADO	3,159,763.52		3,159,763.52	
4.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	31,845.77		31,845.77	
4.02	COLECTOR NEVADO HUANDUY	156,107.83		156,107.83	
4.03	COLECTOR NEVADO CHACHANI	78,940.33		78,940.33	
4.04	COLECTOR PROGRESO	213,489.88		213,489.88	
4.05	COLECTOR HUAYLAS	2,541,228.08		2,541,228.08	
4.06	COLECTOR 8 DE OCTUBRE	96,787.29		96,787.29	
4.07	MEJORAMIENTO DEL COLECTOR NEVADO CHACHANI	19,426.58		19,426.58	
4.08	LINEAS DE REBOSE	21,937.76		21,937.76	
	TOTAL OBRAS GENERALES	5,221,209.50	2,061,445.98	3,159,763.52	
B	OBRAS SECUNDARIAS				
5.00	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE	3,803,483.53	3,803,483.53		
5.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	117,115.68	117,115.68		
5.02	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADAS	614,501.73	614,501.73		
5.03	MEJORAMIENTO DE REDES EXISTENTES	1,496,763.23	1,496,763.23		
5.04	CONEXIÓN DOMICILIAR DE AGUA	1,179,743.48	1,179,743.48		
5.05	MICROMEDICION	395,359.41	395,359.41		
6.00	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	7,904,548.42		7,904,548.42	
6.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	147,844.70		147,844.70	
6.02	REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO	5,666,320.72		5,666,320.72	
6.03	CONEXIÓN DOMICILIAR DE DESAGÜE	2,090,383.00		2,090,383.00	
	TOTAL OBRAS SECUNDARIAS	11,708,031.95	3,803,483.53	7,904,548.42	
	TOTAL OBRAS GENERALES, SECUNDARIAS INCL. MICROMEDICION (A+B)	16,929,241.45	5,864,929.51	11,064,311.94	
	GASTOS GENERALES (9.5%) Y UTILIDAD (8.0%)	2,962,617.25	1,026,362.66	1,936,254.59	
	TOTAL COSTO DIRECTO INCL. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	19,891,858.70	6,891,292.17	13,000,566.53	23,671,311.86
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS	575,590.32			684,952.48
D	PROMOCION SOCIAL	596,637.90			709,999.10
E	SUMINISTRO ELECTRICO	16,295.00			19,391.05
F	EVALUACION DE RESTOS ARQUEOLOGICOS	24,556.50			29,222.24
G	SISTEMAS DE PROYECTOS ON LINE (02 CAMARAS DE VIDEO IP S/ESPEC)	10,215.64			12,156.61
H	SUPERVISION DEL ESTUDIO Y OBRAS	833,589.14			991,971.08
I	COSTOS AMBIENTALES (Monitoreo de calidad de aire, ruido, programa	21,000.00			24,990.00
	TOTAL PRESUPUESTO				26,143,994.41

Cuadro N°48: **Costos de la Alternativa 2**

Item	Descripción	Parciales S/ Costos Directos	Desagregado		Totales S/ Inc. Gastos Generales y Utilidad
			Agua Potable	Alcantarillado	
A	OBRAS GENERALES				
1.00	OBRAS CIVILES	885,341.16	885,341.16		
1.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	27,003.20	27,003.20		
1.02	ALMACENAMIENTO	858,337.96	858,337.96		
2.00	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y ELECTRICO	1,246,005.93	1,246,005.93		
2.01	RESERVORIO APOYADO R-104A	356,323.94	356,323.94		
2.02	RESERVORIO APOYADO R-601 - REP-01	264,735.44	264,735.44		
2.03	RESERVORIO APOYADO R-602	156,893.96	156,893.96		
2.04	RESERVORIO APOYADO CR-145	341,243.59	341,243.59		
2.05	SISTEMA DE COMUNICACIÓN E INTEGRACION - SEDAPAL	126,809.00	126,809.00		
3.00	LINEAS DE AGUA POTABLE	522,118.42	522,118.42		
3.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	10,679.59	10,679.59		
3.02	LINEA DE IMPULSION R-104A AL R-602	164,203.53	164,203.53		
3.03	LINEA DE IMPULSION CR-145 AL R-601	143,283.53	143,283.53		
3.04	LINEA DE IMPULSION R-601 AL REP-01	2,643.80	2,643.80		
3.05	LINEAS DE ADUCCION	201,307.97	201,307.97		
4.00	LINEAS DE ALCANTARILLADO	2,895,337.16		2,895,337.16	
4.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	31,845.77		31,845.77	
4.02	COLECTOR NEVADO HUANDOY	206,776.73		206,776.73	
4.03	COLECTOR NEVADO CHACHANI	169,463.57		169,463.57	
4.04	COLECTOR PROGRESO	290,350.78		290,350.78	
4.05	COLECTOR ANTAQHASA	94,510.58		94,510.58	
4.06	COLECTOR 8 DE OCTUBRE	2,061,025.40		2,061,025.40	
4.07	MEJORAMIENTO DEL COLECTOR NEVADO CHACHANI	19,426.58		19,426.58	
4.08	LINEAS DE REBOSE	21,937.76		21,937.76	
	TOTAL OBRAS GENERALES	5,548,802.67	2,653,465.51	2,895,337.16	
B	OBRAS SECUNDARIAS				
5.00	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE	3,803,483.53	3,803,483.53		
5.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	117,115.68	117,115.68		
5.02	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADAS	614,501.73	614,501.73		
5.03	MEJORAMIENTO DE REDES EXISTENTES	1,496,763.23	1,496,763.23		
5.04	CONEXIÓN DOMICILIAR DE AGUA	1,179,743.48	1,179,743.48		
5.05	MICROMEDICION	395,359.41	395,359.41		
6.00	REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	7,904,548.42		7,904,548.42	
6.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES	147,844.70		147,844.70	
6.02	REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO	5,666,320.72		5,666,320.72	
6.03	CONEXIÓN DOMICILIAR DE DESAGÜE	2,090,383.00		2,090,383.00	
	TOTAL OBRAS SECUNDARIAS	11,708,031.95	3,803,483.53	7,904,548.42	
	TOTAL OBRAS GENERALES, SECUNDARIAS INCL. MICROMEDICION (A+B)	17,256,834.62	6,456,949.04	10,799,885.58	
	GASTOS GENERALES (9.5%) Y UTILIDAD (8.0%)	3,019,946.06	1,129,966.08	1,889,979.98	
	TOTAL COSTO DIRECTO INCL. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD	20,276,780.68	7,586,915.12	12,689,865.56	24,129,369.01
C	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PROYECTOS	575,590.32			684,952.48
D	PROMOCION SOCIAL	596,637.90			709,999.10
E	SUMINISTRO ELECTRICO	16,295.00			19,391.05
F	EVALUACION DE RESTOS ARQUEOLOGICOS	24,556.50			29,222.24
G	SISTEMAS DE PROYECTOS ON LINE (02 CAMARAS DE VIDEO IP S/ESPEC)	10,215.64			12,156.61
H	SUPERVISION DEL ESTUDIO Y OBRAS	833,589.14			991,971.08
I	COSTOS AMBIENTALES (Monitoreo de calidad de aire, ruido, programa	21,000.00			24,990.00
	TOTAL PRESUPUESTO				26,602,051.57

3.6.1. Costo del Sistema de Agua Potable

3.6.1.1. Costos en la Situación “Sin Proyecto”

a. Costos de Inversión

Los costos de inversión en la situación sin Proyecto son aquellos que están referidos a costos programados, presupuestados o en ejecución para el mejoramiento y/o ampliación del sistema de agua de Delicias de Villa y Anexos - Chorrillos, tanto de parte del Gobierno Nacional, Regional, Municipalidad Local u otros organismos de desarrollo; en la actualidad no se cuenta con ninguno de éstos, de manera que son equivalentes a cero, para ambas alternativas.

b. Costos de Operación y Mantenimiento

En la situación sin Proyecto, el servicio de agua del área de estudio de Delicias de Villa - Chorrillos cuenta con SEDAPAL encargada de la administración del servicio; de manera que existe un administrador y operador para los servicios de agua y desagüe, los costos unitarios son los mismos que en situación con proyecto, ya que SEDAPAL, a través de su Gerencia de Desarrollo e Investigación, cuenta con estudios y están establecidos los costos unitarios de operación y mantenimiento, los cuales han sido analizados para estimar los costos anuales para el proyecto.

Para estimar los costos unitarios atribuibles en la operación y mantenimiento del proyecto se han analizado los costos por naturaleza y destino de SEDAPAL, que ha sido proporcionado por Gerencia de Servicios Sur de Surquillo.

Cuadro N°49: **Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable – 2007 Sin Proyecto**

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m3)
Insumos	0.0003	0.840	0.0003
Mano de Obra	0.031	0.909	0.0278
Maquinaria y equipo, electricidad	0.001	0.840	0.0005
Otros Gastos Operativos	0.026	0.840	0.0216
Colaterales	0.005	0.840	0.0043
Administración	0.0003	0.840	0.0003
Ventas	0.013	0.909	0.0119
Financieros	0.008	0.840	0.0070
Instalación de medidores	0.003	0.840	0.0025
TOTAL GENERAL	0.087		0.0761

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°50: **Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable – 2007 Sin Proyecto**

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X m ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m3)
Insumos	0.00002	0.84	0.000017
Mano de Obra	0.015	0.909	0.013685
Mantenimiento	0.014	0.84	0.012032
Otros Gastos	0.003	0.84	0.002328
Colaterales	0.002	0.84	0.001711
Administración	0.0001	0.84	0.000044
Financieros	0.0005	0.84	0.000393
TOTAL GENERAL	0.035		0.030

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua, en la situación sin proyecto, se han calculado multiplicando la producción promedio de agua, por los costos unitarios del año A, desde el inicio de operación del proyecto hasta el horizonte.

Cuadro N°51: **Costos de O & M de Agua Potable Situación Sin Proyecto**

COSTOS O Y M AGUA - SIN PROYECTO			
Año	Demanda de Agua Potable (m3/año)	Costos Unitarios de O & M a Precios Sociales (S./m3)	Costos a Precios Sociales (S.)
0	1,194,584	0.1062	123,884
1	1,560,086	0.1062	123,884
2	1,623,158	0.1062	123,884
3	1,661,947	0.1062	123,884
4	1,701,683	0.1062	123,884
5	1,742,364	0.1062	123,884
6	1,783,992	0.1062	123,884
7	1,826,565	0.1062	123,884
8	1,870,400	0.1062	123,884
9	1,914,866	0.1062	123,884
10	1,838,233	0.1062	123,884
11	1,882,068	0.1062	123,884
12	1,927,165	0.1062	123,884
13	1,973,208	0.1062	123,884
14	2,020,196	0.1062	123,884
15	2,068,446	0.1062	123,884
16	2,117,958	0.1062	123,884
17	2,168,731	0.1062	123,884
18	2,220,450	0.1062	123,884
19	2,273,430	0.1062	123,884
20	2,327,988	0.1062	123,884

3.6.1.2. Costos en la Situación “Con Proyecto”

a. Costos de Inversión

Los costos de inversión, reinversiones así como las de operaciones y mantenimiento del sistema de agua, se estiman teniendo en cuenta la propuesta de obras civiles con Proyecto para la alternativa.

El año 0, se considera el 2,008 (para las inversiones iniciales) y un horizonte de evaluación de 20 años (2,008 al 2028). Los flujos de costos de inversión incluyen la inversión inicial y las inversiones futuras para el normal funcionamiento del sistema, considerando la vida económica de los equipos y máquinas propuestos y la ampliación del sistema según el crecimiento poblacional.

Los costos directos, se estiman teniendo en cuenta los costos unitarios de mano de obra, los precios de mercado de los insumos, materiales, equipos y máquinas con impuestos. Los costos indirectos (17.5%), incluyen gastos generales (9.5%) y utilidad (8%), supervisión (4.72%), estudio definitivo (3.26%), se consideran impuestos (19%), el presupuesto de obra se estima bajo el supuesto de ejecución por contrato.

El procedimiento para convertir los Precios Privados a Precios Sociales se detalla a continuación: (Tomado como Referencia de la “Guía Para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Saneamiento Básico en el Ámbito de Pequeñas Ciudades, a Nivel de Perfil” de la DIRECCION GENERAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL DEL SECTOR PUBLICO DEL MEF).

Bienes Transables.

Precio Social = Precio de Mercado sin impuestos * PSD

PSD = Precio social de la divisa = 1.08

% arancel promedio materiales y equipos de proyectos de saneamiento = 5.5%

Factor= $1 / [(1+IGV) * (1+ ARANC)] = 1 / [(1+0.19) * (1+0.055)] = 0.86$

Factor = 0.86

Bienes no Transables.

Precio Social = Precio de Mercado del Bien no Transable * 0.84

Factor= $1 / (1+IGV) = 1 / (1+0.19) = 0.84$

Factor = 0.84

Mano de Obra

Precio Social = Precio de Mercado * 0.909

Factor= $1 / (1+ IMP. IND.) = 1 / (1 + 0.10) = 1 / 1.10 = 0.909$

Factor = 0.909

Mano de Obra No Calificada

Región Lima Metropolitana = zona urbana = 0.86

Resto de Costa: Zona Urbana = 0.68 / Zona Rural = 0.57

Sierra: Zona Urbana = 0.60 / Zona Rural = 0.41

Selva: Zona Urbana = 0.63 / Zona Rural = 0.49

Precio Social del combustible

Para la corrección del precio social de combustible se utilizara el factor de corrección al precio de mercado, incluyendo impuesto de 0.66

Valor social del tiempo

El valor social del tiempo para propósitos laborales viene a ser:

Área Urbana, el valor del tiempo es de 4.96 S/. Hora

Área Rural, el valor del tiempo es de 3.32 S/. Hora.

Para propósitos no laborales tenemos que aplicar un factor de corrección a los valores indicados igual a 0.3 para usuarios adultos y 0.15 para usuarios menores.

En los siguientes cuadros se presentan las inversiones que se requieren para la implementación del sistema de agua potable a precios de mercado y a precios sociales para las alternativas seleccionadas I y II.

Cuadro N°52: **Alternativa I; Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios de Mercado**

COMPONENTE	AÑO 0	AÑO 10	COSTO TOTAL
1. Obras Provisionales y Preliminares	154,798.47	0.00	154,798.47
2. Líneas de Impulsión	221,068.99	0.00	221,068.99
3. Almacenamiento	696,344.89	0.00	696,344.89
4. Líneas de Aducción	201,307.97	0.00	201,307.97
5. Redes de Distribución	2,111,264.96	0.00	2,111,264.96
6. Equipamiento Hidráulico y Eléctrico	905,041.34	0.00	905,041.34
7. Conexiones Domiciliarias	1,179,743.48	0.00	1,179,743.48
8. Micromedición	395,359.41	0.00	395,359.41
COSTO TOTAL DIRECTO	5,864,929.51	0.00	5,864,929.51
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,026,362.66	0.00	1,026,362.66
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	6,891,292.17	0.00	6,891,292.17
IGV (19%)	1,309,345.51	0.00	1,309,345.51
TOTAL	8,200,637.69	0.00	8,200,637.69
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	239,733.37	0.00	239,733.37
PROMOCION SOCIAL	248,499.69	0.00	248,499.69
SUMINISTRO ELECTRICO	19,391.05	0.00	19,391.05
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	10,227.78	0.00	10,227.78
SISTEMA ON LINE	4,254.81	0.00	4,254.81
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	347,189.88	0.00	347,189.88
COSTOS AMBIENTALES	8,746.50	0.00	8,746.50
INVERSIÓN TOTAL	9,078,680.77	0.00	9,078,680.77

Cuadro N°53: **Alternativa I: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios Sociales (Precios de Mercado con IGV)**

COMPONENTE	PRECIOS DE MERCADO	FACTOR DE CORRECCION	PRECIO SOCIAL (S/.)
1. Obras Provisionales y Preliminares	184,210.18	0.82	151,052.35
2. Líneas de Impulsión	263,072.10	0.82	215,719.12
3. Almacenamiento	828,650.42	0.792	656,291.13
4. Líneas de Aducción	239,556.48	0.82	196,436.32
5. Redes de Distribución	2,512,405.30	0.82	2,060,172.35
6. Equipamiento Hidráulico y Eléctrico	1,076,999.19	0.84	904,679.32
7. Conexiones Domiciliarias	1,403,894.74	0.82	1,151,193.69
8. Micromedición	470,477.70	0.84	395,201.27
COSTO TOTAL DIRECTO	6,979,266.12		5,730,745.54
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,221,371.57	0.84	1,025,952.12
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	8,200,637.69		6,756,697.66
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	239,733.37	0.84	201,376.03
PROMOCION SOCIAL	248,499.69	0.84	208,739.74
SUMINISTRO ELECTRICO	19,391.05	0.84	16,288.48
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	10,227.78	0.84	8,591.34
SISTEMA ON LINE	4,254.81	0.84	3,574.04
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	347,189.88	0.84	291,639.50
COSTOS AMBIENTALES	8,746.50	0.84	7,347.06
INVERSIÓN TOTAL	9,078,680.77		7,494,253.85

Cuadro N°54: **Alternativa II: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios de Mercado**

COMPONENTE	AÑO 0	AÑO 10	COSTO TOTAL
1. Obras Provisionales y Preliminares	154,798.47	0.00	154,798.47
2. Líneas de Impulsión	310,130.86	0.00	310,130.86
3. Almacenamiento	858,337.96	0.00	858,337.96
4. Líneas de Aducción	201,307.97	0.00	201,307.97
5. Redes de Distribución	2,111,264.96	0.00	2,111,264.96
6. Equipamiento Hidráulico y Eléctrico	1,246,005.93	0.00	1,246,005.93
7. Conexiones Domiciliarias	1,179,743.48	0.00	1,179,743.48
8. Micromedición	395,359.41	0.00	395,359.41
COSTO TOTAL DIRECTO	6,456,949.04	0.00	6,456,949.04
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,129,966.08	0.00	1,129,966.08
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	7,586,915.12	0.00	7,586,915.12
IGV (19%)	1,441,513.87	0.00	1,441,513.87
TOTAL	9,028,429.00	0.00	9,028,429.00
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	239,733.37	0.00	239,733.37
PROMOCION SOCIAL	248,499.69	0.00	248,499.69
SUMINISTRO ELECTRICO	19,391.05	0.00	19,391.05
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	10,227.78	0.00	10,227.78
SISTEMA ON LINE	4,254.81	0.00	4,254.81
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	347,189.88	0.00	347,189.88
COSTOS AMBIENTALES	8,746.50	0.00	8,746.50
INVERSIÓN TOTAL	9,906,472.08	0.00	9,906,472.08

Cuadro N°55: **Alternativa II: Inversiones para el Sistema de Agua Potable a Precios Sociales**

COMPONENTE	PRECIOS DE MERCADO	FACTOR DE CORRECCION	PRECIO SOCIAL (S/.)
1. Obras Provisionales y Preliminares	184,210.18	0.82	151,052.35
2. Líneas de Impulsión	369,055.72	0.82	302,625.69
3. Almacenamiento	1,021,422.17	0.792	808,966.36
4. Líneas de Aducción	239,556.48	0.82	196,436.32
5. Redes de Distribución	2,512,405.30	0.82	2,060,172.35
6. Equipamiento Hidráulico y Eléctrico	1,482,747.06	0.84	1,245,507.53
7. Conexiones Domiciliarias	1,403,894.74	0.82	1,151,193.69
8. Micromedición	470,477.70	0.84	395,201.27
COSTO TOTAL DIRECTO	7,683,769.36		6,311,155.55
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,344,659.64	0.84	1,129,514.10
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	9,028,429.00		7,440,669.64
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	239,733.37	0.84	201,376.03
PROMOCION SOCIAL	248,499.69	0.84	208,739.74
SUMINISTRO ELECTRICO	19,391.05	0.84	16,288.48
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	10,227.78	0.84	8,591.34
SISTEMA ON LINE	4,254.81	0.84	3,574.04
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	347,189.88	0.84	291,639.50
COSTOS AMBIENTALES	8,746.50	0.84	7,347.06
INVERSIÓN TOTAL	9,906,472.08		8,178,225.83

Para ambas alternativas se están considerando las inversiones futuras en redes de distribución, conexiones domiciliarias y micromedidores para los lotes proyectados, asimismo se está considerando dentro de la micromedición la reposición de medidores cada 5 años.

Cuadro N°56: *Inversiones Futuras Alternativa 1 Precios Sociales (S/.)*

COMPONENTES DE INVERSION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
5. Redes de Distribución	88,946	46,793	46,793	48,727	49,114	51,434	52,207	53,754	54,528	56,074	56,848	59,168	59,555	61,875	63,035	64,196	66,516	66,903	69,610	0	3,545,072.03
7. Conexiones Domiciliarias	82,004	43,141	43,141	44,924	45,280	47,419	48,133	49,559	50,272	51,698	52,411	54,550	54,907	57,046	58,116	59,185	61,324	61,681	64,177	0	2,386,254.29
8. Micromedición	31,890	16,777	16,777	17,470	529,933	50,331	35,495	36,050	37,020	550,038	70,713	56,709	57,403	59,205	572,639	93,730	80,558	81,390	84,163	572,639	3,516,883.08
Total	202,840	106,711	106,711	111,121	624,327	149,184	135,835	139,363	141,820	657,810	179,972	170,427	171,865	178,126	693,790	217,111	208,398	209,974	217,950	572,639	9,448,209.40

Cuadro N°57: *Inversiones Futuras Alternativa 2 Precios Sociales (S/.)*

COMPONENTES DE INVERSION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
5. Redes de Distribución	88,942	46,791	46,791	48,725	49,111	51,431	52,205	53,752	54,525	56,072	56,845	59,165	59,552	61,872	63,033	64,193	66,513	66,900	69,606	0	3,544,906.97
7. Conexiones Domiciliarias	82,000	43,139	43,139	44,922	45,278	47,417	48,130	49,556	50,269	51,696	52,409	54,548	54,904	57,043	58,113	59,182	61,322	61,678	64,174	0	2,386,143.18
8. Micromedición	31,889	16,776	17,776	17,470	529,909	50,329	35,494	36,048	37,019	550,013	70,710	56,707	57,400	59,202	572,612	93,725	80,554	81,386	84,159	572,612	3,516,719.32
Total	202,831	106,706	107,706	111,117	624,298	149,177	135,829	139,356	141,813	657,781	179,964	170,420	171,856	178,117	693,758	217,100	208,389	209,964	217,939	572,612	9,447,769.47

b. Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación del sistema de agua potable en la situación “con proyecto” están conformados por: costos de producción de agua, distribución, mantenimiento, costos de comercialización y gastos de administración en general y resulta de la multiplicación de la producción promedio de agua desde el inicio de operación del sistema hasta el horizonte del proyecto.

Costos Unitarios

Para estimar los costos atribuibles a la operación y mantenimiento del proyecto se han analizado los costos por naturaleza y destino de SEDAPAL, que ha sido proporcionado por el Centro de Servicios de Surquillo. Esta información se agrupó por rubros y componentes y los resultados de este análisis se expresan en S/. /m³, los resultados se presentan en los Cuadros siguientes. Estos costos son similares para las dos alternativas, no existiendo diferencias significativas entre las dos alternativas.

Cuadro N°58: **Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable Alternativa 1**

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.0003	0.840	0.0003
Mano de Obra	0.031	0.909	0.0278
Maquinaria y equipo, electricidad	0.001	0.840	0.0005
Otros Gastos Operativos	0.026	0.840	0.0216
Colaterales	0.005	0.840	0.0043
Administración	0.0003	0.840	0.0003
Ventas	0.013	0.909	0.0119
Financieros	0.008	0.840	0.0070
Energía eléctrica por bombeo	0.054	0.840	0.0450
Instalación de medidores	0.003	0.840	0.0025
TOTAL GENERAL	0.141		0.1210

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°59: **Costos Unitarios de Operación del Sistema de Agua Potable Alternativa 2**

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.0003	0.84	0.0003
Mano de Obra	0.031	0.909	0.0278
Maquinaria y equipo, electricidad	0.001	0.840	0.0005
Otros Gastos Operativos	0.026	0.840	0.0216
Colaterales	0.005	0.840	0.0043
Administración	0.0003	0.840	0.0003
Ventas	0.013	0.909	0.0119
Financieros	0.008	0.840	0.0070
Energía eléctrica por bombeo	0.091	0.840	0.0763
Instalación de medidores	0.003	0.840	0.0025
TOTAL GENERAL	0.178		0.1523

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°60: **Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable Alternativa 1**

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X m ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.00002	0.84	0.000017
Mano de Obra	0.015	0.909	0.013685
Mantenimiento	0.014	0.84	0.012032
Otros Gastos	0.003	0.84	0.002328
Colaterales	0.002	0.84	0.001711
Administración	0.0001	0.84	0.000044
Financieros	0.0005	0.84	0.000393
Mantenimiento de Equipo de Bombeo	0.011	0.84	0.008996
TOTAL GENERAL	0.045		0.039

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°61: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Agua Potable Alternativa 2

Rubro	Agua Potable		
	Precios de Mercado (S/, X m ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.00002	0.84	0.000017
Mano de Obra	0.015	0.909	0.013685
Mantenimiento	0.014	0.84	0.012032
Otros Gastos	0.003	0.84	0.002328
Colaterales	0.002	0.84	0.001711
Administración	0.0001	0.84	0.000044
Financieros	0.0005	0.84	0.000393
Mantenimiento de Equipo de Bombeo	0.018	0.84	0.015254
TOTAL GENERAL	0.053		0.045

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua se han calculado, a diferencia de la situación sin proyecto, multiplicando la producción promedio de agua de cada año, por los factores correspondientes a ese año, desde el inicio de operación del proyecto hasta el horizonte.

**Cuadro N°62: Costos de O&M de Agua Potable Situación Con
Proyecto Alternativa 1**

Año	Demanda de Agua Potable (m3/año)	Costos Unitarios de O & M a Precios Sociales (S./m3)	Costos a Precios Sociales (S/.)
0	1,194,584	0.1602	0
1	1,560,086	0.1602	249,926
2	1,623,158	0.1602	260,030
3	1,661,947	0.1602	266,244
4	1,701,683	0.1602	272,610
5	1,742,364	0.1602	279,127
6	1,783,992	0.1602	285,795
7	1,826,565	0.1602	292,616
8	1,870,400	0.1602	299,638
9	1,914,866	0.1602	306,762
10	1,838,233	0.1602	294,485
11	1,882,068	0.1602	301,507
12	1,927,165	0.1602	308,732
13	1,973,208	0.1602	316,108
14	2,020,196	0.1602	323,635
15	2,068,446	0.1602	331,365
16	2,117,958	0.1602	339,297
17	2,168,731	0.1602	347,431
18	2,220,450	0.1602	355,716
19	2,273,430	0.1602	364,204
20	2,327,988	0.1602	372,944

Cuadro N°63: **Costos de O & M de Agua Potable Situación Con Proyecto Alternativa 2**

Año	Demanda de Agua Potable (m3/año)	Costos Unitarios de O & M a Precios Sociales (S./m3)	Costos a Precios Sociales (S/.)
0	1,194,584	0.1973	0
1	1,560,086	0.1973	307,805
2	1,623,158	0.1973	320,249
3	1,661,947	0.1973	327,902
4	1,701,683	0.1973	335,742
5	1,742,364	0.1973	343,768
6	1,783,992	0.1973	351,982
7	1,826,565	0.1973	360,381
8	1,870,400	0.1973	369,030
9	1,914,866	0.1973	377,803
10	1,838,233	0.1973	362,683
11	1,882,068	0.1973	371,332
12	1,927,165	0.1973	380,230
13	1,973,208	0.1973	389,314
14	2,020,196	0.1973	398,585
15	2,068,446	0.1973	408,104
16	2,117,958	0.1973	417,873
17	2,168,731	0.1973	427,891
18	2,220,450	0.1973	438,095
19	2,273,430	0.1973	448,548
20	2,327,988	0.1973	459,312

Costos Incrementales

Los costos incrementales de operación y mantenimiento, que resultan de la diferencia entre los costos Con Proyecto menos los costos Sin Proyecto. En los cuadros se presentan los costos incrementales correspondientes a cada una de las alternativas planteadas, los cuales se atribuyen a los volúmenes de agua adicional consumidos por los nuevos usuarios.

Cuadro N°64: **Costos Incrementales de O & M de Agua Potable**

Año	Alternativa 1 (S/.)	Alternativa 2 (S/.)
0		
1	126,042	183,921
2	136,146	196,365
3	142,360	204,018
4	148,725	211,858
5	155,243	219,884
6	161,911	228,097
7	168,732	236,497
8	175,754	245,146
9	182,877	253,919
10	170,601	238,799
11	177,623	247,448
12	184,848	256,346
13	192,224	265,430
14	199,751	274,701
15	207,481	284,220
16	215,413	293,989
17	223,547	304,007
18	231,832	314,211
19	240,319	324,664
20	249,060	335,428

3.6.2. Costo del Sistema de Alcantarillado

3.6.2.1. Costos en la Situación "Sin Proyecto"

a. Costos de inversión

Los costos de inversión en la situación sin Proyecto son aquellos que están referidos a costos programados, presupuestados o en ejecución para el mejoramiento y/o ampliación del sistema de agua de Delicias de Villa y Anexos - Chorrillos, tanto de parte del Gobierno Nacional, Regional, Municipalidad Local u otros organismos de desarrollo; en la actualidad no se cuenta con ninguno de éstos, de manera que son equivalentes a cero, para ambas alternativas.

b. Costos de Operación y Mantenimiento

En la situación sin Proyecto, el servicio de alcantarillado del área de estudio de Delicias de Villa - Chorrillos cuenta con SEDAPAL encargada de la administración del servicio; de manera que existe un administrador y operador para los servicios de agua y desagüe, los costos unitarios son los mismos que en situación con proyecto, ya que SEDAPAL, a través de su Gerencia de Desarrollo e Investigación, cuenta con estudios y están establecidos los costos unitarios de operación y mantenimiento, los cuales han sido analizados para estimar los costos anuales para el proyecto.

Costos Unitarios

Los costos unitarios de operación y mantenimiento para el sistema de desagüe, se estimaron teniendo en cuenta la información de SEDAPAL, que se detallan en los siguientes cuadros.

Cuadro N°65: **Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Alcantarillado 2007**

Rubro	Alcantarillado		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.00002	0.840	0.000015
Mano de Obra	0.0129	0.909	0.011741
Maquinaria y equipo, electricidad	0.0009	0.840	0.000789
Otros Gastos Operativos	0.0060	0.840	0.005024
Colaterales	0.0016	0.840	0.001341
Administración	0.0001	0.840	0.000055
Ventas	0.0038	0.909	0.003465
Financieros	0.0004	0.840	0.000344
TOTAL GENERAL	0.0257		0.023

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°66: **Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado**

Rubro	Alcantarillado		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.00003	0.84	0.000027
Mano de Obra	0.0218	0.909	0.019811
Maquinaria y equipo, electricidad	0.0002	0.840	0.000131
Otros Gastos	0.0244	0.840	0.020465
Colaterales	0.0030	0.840	0.002515
Administración	0.0095	0.840	0.007976
Financieros	0.0007	0.840	0.000614
TOTAL GENERAL	0,0600		0,052

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Estos costos se han calculado multiplicando el volumen de desagüe promedio que ingresa al alcantarillado, por los factores correspondientes para cada año:

Los costos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado, en la situación sin proyecto, se han calculado multiplicando el volumen promedio de desagüe que ingresa al alcantarillado, por los costos unitarios del año A, desde el inicio de operación del proyecto hasta el horizonte.

Cuadro N°67: **Alternativa 1 y 2: Costos de O & M de Alcantarillado**
Situación Sin Proyecto

Año	Demanda de Alcantarillado (m3/año)	Costos Unitarios de O & M a Precios Sociales (S./m3)	Costos a Precios Sociales (S/.)
0	199,135	0.0750	14,621
1	790,079	0.0750	14,621
2	835,333	0.0750	14,621
3	854,671	0.0750	14,621
4	876,157	0.0750	14,621
5	897,513	0.0750	14,621
6	918,290	0.0750	14,621
7	939,535	0.0750	14,621
8	961,316	0.0750	14,621
9	988,038	0.0750	14,621
10	1,010,856	0.0750	14,621
11	1,034,242	0.0750	14,621
12	1,059,843	0.0750	14,621
13	1,084,333	0.0750	14,621
14	1,111,105	0.0750	14,621
15	1,136,766	0.0750	14,621
16	1,163,063	0.0750	14,621
17	1,189,996	0.0750	14,621
18	1,217,565	0.0750	14,621
19	1,248,916	0.0750	14,621
20	1,277,823	0.0750	14,621

3.6.2.2. Costos en la situación "Con Proyecto"

a. Costos de Inversión

Los costos de inversión, reinversiones así como la de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado, se estiman teniendo en cuenta la propuesta de obras civiles con Proyecto para la alternativa.

El año 0, se considera el 2,008 (para las inversiones iniciales) y un horizonte de evaluación de 20 años (2,008 al 2028). Los flujos de costos de inversión incluyen la inversión inicial y las inversiones futuras para el normal funcionamiento del sistema, considerando la vida económica de los equipos y máquinas propuestos y la ampliación del sistema según el crecimiento poblacional.

Los costos directos, se estiman teniendo en cuenta los costos unitarios de mano de obra, los precios de mercado de los insumos, materiales, equipos y máquinas con impuestos. Los costos indirectos (17.5%), incluyen gastos generales (9.5%) y utilidad (8%), supervisión (4.72%), estudio definitivo (3.26%), se consideran impuestos (19%), el presupuesto de obra se estima bajo el supuesto de ejecución por contrato.

En los siguientes cuadros se presentan las inversiones que se requieren para la implementación del sistema de alcantarillado a precios de mercado y a precios sociales para las dos alternativas.

Cuadro N°68: **Alternativa 1: Inversiones para el Sistema de Alcantarillado a Precios de Mercado**

COMPONENTE	AÑO 0	AÑO 10	COSTO TOTAL
1. Obras Provisionales y Preliminares	179,690.47	0.00	179,690.47
2. Línea de Rebose	21,937.76	0.00	21,937.76
3. Colectores Principales	3,105,979.99	0.00	3,105,979.99
4. Redes Secundarias	5,666,320.72	0.00	5,666,320.72
5. Conexiones Domiciliarias	2,090,383.00	0.00	2,090,383.00
COSTO TOTAL DIRECTO	11,064,311.94	0.00	11,064,311.94
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,936,254.59	0.00	1,936,254.59
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	13,000,566.53	0.00	13,000,566.53
IGV (19%)	2,470,107.64	0.00	2,470,107.64
TOTAL	15,470,674.17	0.00	15,470,674.17
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	445,219.11	0.00	445,219.11
PROMOCION SOCIAL	461,499.42	0.00	461,499.42
SUMINISTRO ELECTRICO	0.00	0.00	0.00
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	18,994.45	0.00	18,994.45
SISTEMA ON LINE	7,901.80	0.00	7,901.80
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	644,781.20	0.00	644,781.20
COSTOS AMBIENTALES	16,243.50	0.00	16,243.50
INVERSIÓN TOTAL	17,065,313.65	0.00	17,065,313.65

Cuadro N°69: **Alternativa 1: Inversiones Totales para el Sistema de Desagüe a Precios Sociales**

COMPONENTE	PRECIOS DE MERCADO	FACTOR DE CORRECCION	PRECIO SOCIAL (S/.)
1. Obras Provisionales y Preliminares	213,831.66	0.82	175,341.96
2. Línea de Rebose	26,105.93	0.82	21,406.87
3. Colectores Principales	3,696,116.19	0.792	2,927,324.02
4. Redes Secundarias	6,742,921.66	0.82	5,529,195.76
5. Conexiones Domiciliarias	2,487,555.77	0.82	2,039,795.73
COSTO TOTAL DIRECTO	13,166,531.21		10,693,064.34
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	2,304,142.96	0.84	1,935,480.09
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	15,470,674.17		12,628,544.43
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	445,219.11	0.84	373,984.05
PROMOCION SOCIAL	461,499.42	0.84	387,659.51
SUMINISTRO ELECTRICO	0.00	0.84	0.00
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	18,994.45	0.84	15,955.34
SISTEMA ON LINE	7,901.80	0.84	6,637.51
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	644,781.20	0.84	541,616.21
COSTOS AMBIENTALES	16,243.50	0.84	13,644.54
INVERSIÓN TOTAL	17,065,313.65		13,968,041.59

Cuadro N°70: **Alternativa 2: Inversiones para el Sistema de Alcantarillado a Precios de Mercado**

COMPONENTE	AÑO 0	AÑO 10	COSTO TOTAL
1. Obras Provisionales y Preliminares	179,690.47	0.00	179,690.47
2. Línea de Rebose	21,937.76	0.00	21,937.76
3. Colectores Principales	2,841,553.63	0.00	2,841,553.63
4. Redes Secundarias	5,666,320.72	0.00	5,666,320.72
5. Conexiones Domiciliarias	2,090,383.00	0.00	2,090,383.00
COSTO TOTAL DIRECTO	10,799,885.58	0.00	10,799,885.58
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	1,889,979.98	0.00	1,889,979.98
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	12,689,865.56	0.00	12,689,865.56
IGV (19%)	2,411,074.46	0.00	2,411,074.46
TOTAL	15,100,940.02	0.00	15,100,940.02
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	445,219.11	0.00	445,219.11
PROMOCION SOCIAL	461,499.42	0.00	461,499.42
SUMINISTRO ELECTRICO	0.00	0.00	0.00
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	18,994.45	0.00	18,994.45
SISTEMA ON LINE	7,901.80	0.00	7,901.80
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	644,781.20	0.00	644,781.20
COSTOS AMBIENTALES	16,243.50	0.00	16,243.50
INVERSIÓN TOTAL	16,695,579.50	0.00	16,695,579.50

Cuadro N°71: **Alternativa 2: Inversiones Totales para el Sistema de Desagüe a Precios Sociales**

COMPONENTE	PRECIOS DE MERCADO	FACTOR DE CORRECCION	PRECIO SOCIAL (S/.)
1. Obras Provisionales y Preliminares	213,831.66	0.82	175,341.96
2. Línea de Rebose	26,105.93	0.82	21,406.87
3. Colectores Principales	3,381,448.83	0.792	2,678,107.47
4. Redes Secundarias	6,742,921.66	0.82	5,529,195.76
5. Conexiones Domiciliarias	2,487,555.77	0.82	2,039,795.73
COSTO TOTAL DIRECTO	12,851,863.85		10,443,847.79
COSTO TOTAL INDIRECTO (17.5%)	2,249,076.17	0.84	1,889,223.99
SUB TOTAL ACTIVOS FIJOS S/.	15,100,940.02		12,333,071.77
ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PROYECTO	445,219.11	0.84	373,984.05
PROMOCION SOCIAL	461,499.42	0.84	387,659.51
SUMINISTRO ELECTRICO	0.00	0.84	0.00
EVALUACION RESTOS ARQUEOLOGICOS	18,994.45	0.84	15,955.34
SISTEMA ON LINE	7,901.80	0.84	6,637.51
SUPERVISIÓN DEL ESTUDIO Y OBRAS	644,781.20	0.84	541,616.21
COSTOS AMBIENTALES	16,243.50	0.84	13,644.54
INVERSIÓN TOTAL	16,695,579.50		13,672,568.93

Para ambas alternativas se están considerando las inversiones futuras en redes secundarias y conexiones domiciliarias para los lotes proyectados.

Cuadro N°72: *Inversiones Futuras Alternativa 1 Precios Sociales (S/.)*

COMPONENTES DE INVERSION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
4. Redes Secundarias	96,801	50,070	50,487	52,156	53,408	55,494	56,328	57,163	59,666	60,084	51,335	64,256	64,256	66,342	68,011	70,098	71,349	72,601	74,270	0	1,194,175.00
5. Conexiones Domiciliarias	92,171	47,675	48,072	49,661	50,853	52,839	53,634	54,428	56,812	57,209	58,401	61,182	61,182	63,169	64,758	66,744	67,936	69,128	70,717	0	1,146,571.00
Total	188,972	97,745	98,559	101,817	104,261	108,333	109,962	111,591	116,478	117,293	109,736	125,438	125,438	129,511	132,769	136,842	139,285	141,729	144,987	0	2,340,746.00

Cuadro N°73: *Inversiones Futuras Alternativa 2 Precios Sociales (S/.)*

COMPONENTES DE INVERSION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
4. Redes Secundarias	96,801	50,070	50,487	52,156	53,408	55,494	56,328	57,163	59,666	60,084	61,335	64,256	64,256	66,342	68,011	70,098	71,349	72,601	74,270	0	1,204,175.00
5. Conexiones Domiciliarias	92,171	47,675	48,072	49,661	50,853	52,839	53,634	54,428	56,812	57,209	58,401	61,182	61,182	63,169	64,758	66,744	67,936	69,128	70,717	0	1,146,571.00
Total	188,972	97,745	98,559	101,817	104,261	108,333	109,962	111,591	116,478	117,293	119,736	125,438	125,438	129,511	132,769	136,842	139,285	141,729	144,987	0	2,350,746.00

b. Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos de operación del sistema de agua potable en la situación “con proyecto” están conformados por: costos de producción de agua, distribución, mantenimiento, costos de comercialización y gastos de administración en general y resulta de la multiplicación de la producción promedio de agua desde el inicio de operación del sistema hasta el horizonte del proyecto.

Costos Unitarios

En la situación con Proyecto, el servicio de Alcantarillado de Delicias de Villa - Chorrillos cuenta con SEDAPAL encargada de la administración del servicio; de manera que existe un administrador y operador para los servicios de agua y desagüe, los costos unitarios son los mismos que en situación sin proyecto, ya que SEDAPAL, a través de su Gerencia de Desarrollo e Investigación, cuenta con estudios y están establecidos los costos unitarios de operación y mantenimiento, los cuales han sido analizados para estimar los costos anuales para el proyecto.

Cuadro N°74: **Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Operación del Sistema de Alcantarillado 2007**

Rubro	Alcantarillado		
	Precios de Mercado (S/, X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (S/, X m ³)
Insumos	0.00002	0.840	0.000015
Mano de Obra	0.0129	0.909	0.011741
Maquinaria y equipo, electricidad	0.0009	0.840	0.000789
Otros Gastos Operativos	0.0060	0.840	0.005024
Colaterales	0.0016	0.840	0.001341
Administración	0.0001	0.840	0.000055
Ventas	0.0038	0.909	0.003465
Financieros	0.0004	0.840	0.000344
TOTAL GENERAL	0.0257		0.023

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Cuadro N°75: **Alternativa 1 y 2: Costos Unitarios de Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado**

Rubro	Alcantarillado		
	Precios de Mercado (\$/ X M ³)	Factores de Corrección	Precios Sociales (\$/ X m ³)
Insumos	0.00003	0.84	0.000027
Mano de Obra	0.0218	0.909	0.019811
Maquinaria y equipo, electricidad	0.0002	0.840	0.000131
Otros Gastos	0.0244	0.840	0.020465
Colaterales	0.0030	0.840	0.002515
Administración	0.0095	0.840	0.007976
Financieros	0.0007	0.840	0.000614
TOTAL GENERAL	0.0596		0.052

Fuente: 1) Anuario estadístico 2007 Equipo de Planeamiento Operativo y Financiero
 2) Costos de los procesos por elementos reportes de la Gerencia de Servicios Sur y Gerencia producción
 Elaboración propia del consultor

Los costos de operación y mantenimiento del sistema de Alcantarillado se han calculado, multiplicando el volumen de desagüe promedio que ingresa cada año al alcantarillado, por los factores correspondientes a ese año, desde el inicio de operación del proyecto hasta el horizonte.

Cuadro N°76: **Alternativa 1 y 2: Costos de O & M de Alcantarillado**
Situación Con Proyecto

Año	Demanda de Agua Potable (m3/año)	Costos Unitarios de O & M a Precios Sociales (S./m3)	Costos a Precios Sociales (S/.)
0	199,135		
1	790,079	0.0750	59,256
2	835,333	0.0750	62,650
3	854,671	0.0750	64,100
4	876,157	0.0750	65,712
5	897,513	0.0750	67,314
6	918,290	0.0750	68,872
7	939,535	0.0750	70,465
8	961,316	0.0750	72,099
9	988,038	0.0750	74,103
10	1,010,856	0.0750	75,814
11	1,034,242	0.0750	77,568
12	1,059,843	0.0750	79,488
13	1,084,333	0.0750	81,325
14	1,111,105	0.0750	83,333
15	1,136,766	0.0750	85,257
16	1,163,063	0.0750	87,230
17	1,189,996	0.0750	89,250
18	1,217,565	0.0750	91,317
19	1,248,916	0.0750	93,669
20	1,277,823	0.0750	95,837

c. Costos Incrementales

Los costos incrementales de operación y mantenimiento, que resultan de la diferencia entre los costos Con Proyecto menos los costos Sin Proyecto, se presentan en los Cuadros siguientes, correspondientes a las dos alternativas, se atribuyen a los volúmenes de agua adicional consumidos por los nuevos usuarios.

Teniendo en consideración los costos unitarios a precios de mercado y a precios sociales, que corresponden al primer año de operación del proyecto y los Volúmenes de desagüe, se proyectan los costos de operación y mantenimiento así como los incrementales, los cuales en todos los años consideran el costo unitario de cada año multiplicado por el volumen de contribución de desagüe año tras año, tal como se aprecia en los cuadros siguientes:

Cuadro N°77: **Alternativa Única: Costos Incrementales de O & M de Alcantarillado**

Año	Costos a Precios Sociales (S/.)
0	
1	44,635
2	48,029
3	49,480
4	51,091
5	52,693
6	54,251
7	55,845
8	57,478
9	59,482
10	61,194
11	62,948
12	64,868
13	66,704
14	68,712
15	70,637
16	72,609
17	74,629
18	76,697
19	79,048
20	81,216

3.7. BENEFICIOS DEL PROYECTO

3.7.1. Beneficios del Sistema de Agua Potable

a. Beneficios en la Situación “Sin Proyecto”

En la situación sin proyecto, al no estar programadas, en ejecución ni estudios definitivos obras orientadas a rehabilitar, mejorar o ampliar el sistema de abastecimiento de agua, tampoco las que se refieren a mejorar la calidad del servicio, no se han identificado beneficios sociales, o sea que éstos son iguales a cero.

b. Beneficios en la Situación “Con Proyecto”

El abastecimiento de agua en Delicias de Villa - Chorrillos, actualmente tiene problemas serios referidos fundamentalmente a la falta de cobertura, cantidad y calidad del agua, los cuales contribuyen a la insalubridad y altos índices de enfermedades digestivas agudas y parasitosis, debido al consumo de agua insalubre de camión cisterna, lo que causa a su vez gastos de los pobladores en tratamientos y curaciones, empeorando así su situación de pobreza total. El balance oferta demanda de agua alcanza niveles de déficit por componentes, frente a estos problemas, las dos alternativas están orientadas al mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable para Delicias de Villa - Chorrillos.

En este contexto de la situación actual y proyectada del sistema de agua, se ha tomado en cuenta para establecer los beneficios económicos del proyecto, estos beneficios están conformados por los antiguos y nuevos usuarios, que percibirán –en el caso de los primeros- los beneficios de contar con agua de mejor calidad y cantidad y –en el caso de los segundos- acceder al servicio y consumir mejor calidad y mayor volumen de agua según su demanda. Por tanto, los beneficios económicos del proyecto resultan de la adición de los beneficios por la liberación de recursos (que en este caso consiste en el pago que se efectúa a los camiones cisterna que abastecen de agua y que representan alrededor del 78% del total de familias que no se encuentran conectadas al sistema de red pública), mas el consumo adicional de agua con Proyecto; por el número de conexiones nuevas.

Para la estimación de los beneficios, previamente se ha calculado el costo alternativo del agua o valoración social del agua abastecida a través de camiones cisterna, incurrido por los habitantes al no estar conectados al sistema de red pública. La información correspondiente se ha captado a través de encuestas a los pobladores de Delicias de Villa - Chorrillos, basándose en las cuales se ha realizado esta estimación. Los promedios de consumo así como el valor social del agua, se presentan en el siguiente cuadro. Cabe explicar que la venta de agua se realiza por cilindros de 200 litros de capacidad a S/. 2.00/cilindro; que estimado en m³, siendo según el resultado de las encuestas que la población consume 1 cilindro de 200 litros por día, 30 cilindros al mes lo que equivale a 6m³ por mes.

Procesando la información de las encuestas tenemos lo siguiente:

Cuadro N°78: **Consumo de agua de los no conectados**

Consumo promedio diario		Consumo Mensual	
	litros	lt/mes	m ³ /mes
1 cilindro	200	6,000	6.00

Como se puede observar tenemos que según el resultado de la encuesta socioeconómica el consumo de agua de los conectados viene a ser de 6 m³ por mes.

Incorporando la variable del costo del cilindro obtenemos:

Cuadro N°79: **Costo del m³ para los no conectados**

Capacidad de cilindro		Costo del cilindro	Costo de m ³
lt	m ³	S/.	S/./m ³
200	0.2	2	10

Para el área de estudio el costo del metro cúbico resulta ser de 10 soles.

Cuadro N°80: **Costo Alternativo del Agua, Realizada por las Familias no Conectadas a la Red Pública de Delicias de Villa - Chorrillos**

Detalle	Cantidades
Consumo total de los no conectados al sistema (m ³ /mes/Viv)	6.00
Costo de agua (S/. x m ³)	10.00

Los beneficios para los nuevos usuarios se estimó 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, presentados en el cuadro anterior.

Para completar la información necesaria en la construcción de la curva de demanda, se estimó conveniente considerar el consumo micro medido en el área del proyecto (17.93 m³/viv./mes) y su correspondiente tarifa marginal (S/. 1.182/ m³); el consumo de saturación para los consumidores no medidos de Delicias de Villa - Chorrillos es de 19.53 m³/viv./mes. Esta información ha sido tomada de las estadísticas correspondientes en SEDAPAL. La función demanda resultante es la siguiente:

Ecuación de demanda:

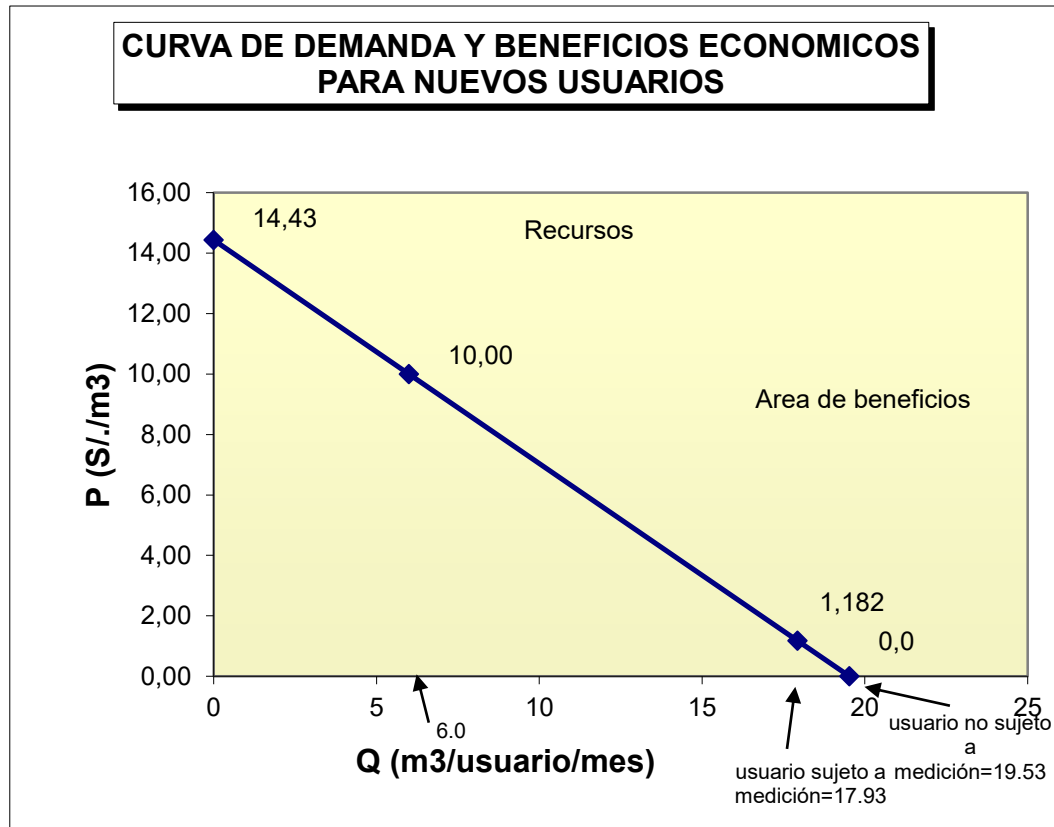
$$Q = 19.53 - 1.35 * P$$

Dónde:

Q = Consumo de agua potable (m³/mes/conexión)

P = Precio del agua (S/·m³)

Teniendo en cuenta esta función demanda, el consumo actual de agua de las familias no conectadas al sistema (6.0 m³/viv./mes) y el precio económico o valor social del agua (S/. 10.0 / m³), se ha establecido el excedente del consumidor (área bajo la curva de demanda, compuesta por la liberación de recursos y el incremento de consumo de agua o acceso al servicio), detallada en el Gráfico adjunto.



Dónde:

P = Precio (S/. x m³)

Q = Cantidad de agua (m³ / Conexión / mes)

El beneficio por liberación de recursos estará dado por el área: 6.0 x 10.0 del gráfico anterior, siendo el resultado de S/. 60.0; el beneficio por acceso al servicio o por mayor consumo de agua lo estará por el área: $((17.93 - 6.0) \times (10.0 - 1.182)) / 2 + (17.93 - 6.00) \times 1.182$, siendo el resultado de S/. 66.70/usuario medido. El beneficio unitario que se considera para cada beneficiario nuevo es:

- Beneficios por liberación de recursos (S/. / fam/mes) 60.00
- Beneficios por incremento del consumo de agua (S/. / fam/mes) 66.70
- Beneficios brutos totales (S/. / fam/mes) 126.70

Cabe explicar que el volumen de consumo actual de agua de los habitantes no conectados al sistema de red pública de Delicias de Villa - Chorrillos (6.00

m³/mes/conexión) y el costo alternativo del agua (S/. 10.00/m³) son estimaciones efectuadas a través de las encuestas a los habitantes de las zonas sin conexión; el volumen de consumo micro medido corresponde al promedio ponderado de consumo de los estratos alto, medio y bajo de Delicias de Villa - Chorrillos, la tarifa marginal es la establecida por SEDAPAL para la zona del proyecto; el consumo de saturación, (19.53 m³/mes/conexión) también es el resultado de promediar el consumo de las conexiones sin medidor en el área del Proyecto (usuarios de Delicias de Villa - Chorrillos).

Las proyecciones de los beneficios sociales con proyecto se calculan teniendo en cuenta estos beneficios unitarios por la proyección de conexiones nuevas. Los beneficios en las dos alternativas son los mismos.

El beneficio para los usuarios antiguos está dado por el mejoramiento de la calidad del servicio; pues en el área de estudio el abastecimiento de agua para los conectados es de 24 horas diarias; razón por las que sólo se consideran como beneficios cuantificables, a las familias que en la situación con proyecto se benefician con una conexión de agua, mas no a aquellas que ya cuentan con conexión domiciliaria.

c. Beneficios Incrementales

Los beneficios incrementales, considerados como la diferencia entre los beneficios con proyecto menos los beneficios sin proyecto, son iguales a los beneficios con proyecto, por cuanto los beneficios en la situación sin proyecto son nulos.

3.7.2. Beneficios del Sistema de Alcantarillado

a. Beneficios Económicos del Proyecto

En la actualidad en Delicias de Villa - Chorrillos existen serios problemas referidos a la salud de la población como: altas tasas de insalubridad como consecuencia del deficiente servicio de alcantarillado, de evacuación de excretas y falta de educación sanitaria en la población. Frente a estos problemas, las dos alternativas planteadas consideran el mejoramiento del sistema de desagüe y tratamiento que comprende: conexiones domiciliarias, colectores principales, redes de recolección, sistema de bombeo y planta de tratamiento de aguas residuales.

Los beneficios cualitativos que el Proyecto genera se consideran para los nuevos usuarios del sistema, porque tendrán acceso al servicio de evacuación de desagües, atribuido al componente alcantarillado. Los beneficios en ambas alternativas son iguales y no son cuantificables, las diferencias están relacionadas a las obras civiles para el tratamiento de aguas residuales de cada alternativa.

Se definieron las obras del sistema de alcantarillado o desagüe doméstico, cuyos beneficiarios son directamente identificables y son los nuevos usuarios de este servicio, referidos a aquellos que se beneficiarán con una conexión domiciliar de desagüe, los costos atribuidos a estos beneficios son:

b. Costos sociales atribuidos a beneficios del componente alcantarillado

Estos costos están conformados por conexiones domiciliarias, colectores principales, redes recolectoras y línea de impulsión. Para estas obras, se ha considerado los costos de inversión correspondientes a cada alternativa y los costos de operación y mantenimiento se calcularon teniendo en cuenta los costos unitarios establecidos por SEDAPAL para la zona del proyecto. Los beneficiarios de estas obras lo constituyen todos los nuevos usuarios conectados al sistema de alcantarillado sanitario, quienes percibirán el bienestar social de contar con servicio de evacuación de sus desagües domésticos, estos beneficios son iguales en las dos alternativas.

3.8. EVALUACIÓN SOCIAL

3.8.1. Evaluación del Sistema de Agua

a. Metodología Costo/Beneficio

Para evaluar económicamente la ampliación y mejoramiento de los sistema de agua de Delicias de Villa y Anexos, 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 (11%) considerando el año 0 el año 2,008. La tasa de descuento mencionada ha sido establecida por el Ministerio de Economía y Finanzas.

Se ha establecido como horizonte de evaluación del Proyecto 20 años (2008-2028). En tal sentido se consideran las inversiones iniciales a efectuarse en el año 2,008, inversiones necesarias para asegurar la prestación del servicio en las mismas condiciones de calidad y cantidad en el horizonte de evaluación del Proyecto.

b. Resultados de Evaluación

Para calcular los indicadores de evaluación correspondientes a la Alternativa I y II, basado en los costos y beneficios se ha establecido el flujo de caja a precios sociales en el horizonte de planeamiento del proyecto.

Alternativa 1:

En base al flujo de costos y beneficios, los indicadores de evaluación resultantes para la Alternativa 1, son los siguientes:

VAN SOCIAL	25,007,875
TIR SOCIAL	48.04%

Los indicadores que resultan de la evaluación social del Proyecto, demuestran que la Alternativa 1 del Proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua de Delicias de Villa y Anexos, es viable desde el punto de vista social, reflejando que la valoración que asignan los beneficiarios a las obras de mejoramiento y ampliaciones programadas para el Proyecto, superan a todos los costos (de inversión y de operación y mantenimiento).

Alternativa 2:

En base al flujo de costos y beneficios, los indicadores de evaluación resultantes para la Alternativa 2, son los siguientes:

VAN SOCIAL	23,394,787
TIR SOCIAL	39.34%

Los indicadores que resultan de la evaluación social del Proyecto, demuestran que la Alternativa 2 del Proyecto de mejoramiento y ampliación del sistema de agua de Delicias de Villa y Anexos, es viable desde el punto de vista social, reflejando que la valoración que asignan los beneficiarios a las obras de mejoramiento y ampliaciones programadas para el Proyecto, superan a todos los costos (de inversión y de operación y mantenimiento).

Cuadro N°81: *Evaluación económica del sistema de agua potable – alternativa 1*

1	2	3	4			5			6	7	8	9	10	11
			4a	4b	4c	5a	5b	5c						
Años	Población Total	Población Conectada (%)	N° Familias Conectadas al Servicio			Beneficios Brutos (S./año)			Inversión Total a precios sociales (S./.)	Producción de agua (m3/año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 11%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total						
0									7,494,254		0	-6,559,218	1.000	-6,559,218
1	22,538	93.5%	2,787	1983	4770	0	3,015,727	3,015,727	202,840	1,560,086	126,042	2,686,845	0.901	2,420,581
2	23,076	95.0%	2,787	2176	4963	0	3,308,307	3,308,307	106,711	1,623,158	136,146	3,065,451	0.812	2,487,989
3	23,628	95.0%	2,787	2295	5082	0	3,488,583	3,488,583	106,711	1,661,947	142,360	3,239,512	0.731	2,368,703
4	24,193	95.0%	2,787	2416	5203	0	3,673,225	3,673,225	111,121	1,701,683	148,725	3,413,378	0.659	2,248,498
5	24,771	95.0%	2,787	2540	5327	0	3,862,233	3,862,233	624,327	1,742,364	155,243	3,082,664	0.593	1,829,411
6	25,363	95.0%	2,787	2668	5455	0	4,055,920	4,055,920	149,184	1,783,992	161,911	3,744,825	0.535	2,002,136
7	25,969	95.0%	2,787	2798	5585	0	4,253,974	4,253,974	135,835	1,826,565	168,732	3,949,407	0.482	1,902,265
8	26,590	95.0%	2,787	2931	5718	0	4,457,018	4,457,018	139,363	1,870,400	175,754	4,141,901	0.434	1,797,281
9	27,225	95.0%	2,787	3068	5855	0	4,664,740	4,664,740	141,820	1,914,866	182,877	4,340,043	0.391	1,696,630
10	27,876	95.0%	2,787	3208	5995	0	4,877,453	4,877,453	657,810	1,838,233	170,601	4,049,042	0.352	1,426,010
11	28,542	95.0%	2,787	3351	6138	0	5,095,468	5,095,468	179,972	1,882,068	177,623	4,737,872	0.317	1,503,248
12	29,224	95.0%	2,787	3498	6285	0	5,318,473	5,318,473	170,427	1,927,165	184,848	4,963,198	0.286	1,418,685
13	29,923	95.0%	2,787	3648	6435	0	5,546,780	5,546,780	171,865	1,973,208	192,224	5,182,691	0.258	1,334,617
14	30,638	95.0%	2,787	3802	6589	0	5,780,701	5,780,701	178,126	2,020,196	199,751	5,402,824	0.232	1,253,427
15	31,370	95.0%	2,787	3959	6746	0	6,019,925	6,019,925	693,790	2,068,446	207,481	5,118,654	0.209	1,069,821
16	32,120	95.0%	2,787	4121	6908	0	6,265,075	6,265,075	217,111	2,117,958	215,413	5,832,551	0.188	1,098,224
17	32,887	95.0%	2,787	4286	7073	0	6,516,151	6,516,151	208,398	2,168,731	223,547	6,084,206	0.170	1,032,080
18	33,673	95.0%	2,787	4455	7242	0	6,773,152	6,773,152	209,974	2,220,450	231,832	6,331,346	0.153	967,570
19	34,478	95.0%	2,787	4628	7415	0	7,036,392	7,036,392	217,950	2,273,430	240,319	6,578,123	0.138	905,660
20	35,302	95.0%	2,787	4805	7592	0	7,305,870	7,305,870	572,639	2,327,988	249,060	6,484,171	0.124	804,257
Proyecto Rentable en Términos Sociales											VAN SOCIAL		25,007,875	
											TIR SOCIAL		48.04%	

Cuadro N°82: *Evaluación económica del sistema de agua potable – alternativa 2*

1	2	3	4a	4b	4c	5a	5b	5c	6	7	8	9	10	11						
			N° Familias Conectadas al Servicio			Beneficios Brutos (S./año)									Inversión Total a precios sociales (S./.)	Producción de agua (m ³ /año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 11%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total												
0									8,178,226		0	-8,178,226	1.000	-8,178,226						
1	23628	87.0%	2,787	1985	4772	0	3,018,009	3,018,009	202,831	1,560,086	183,921	2,631,257	0.901	2,370,502						
2	24193	87.0%	2,787	2215	5002	0	3,367,703	3,367,703	106,706	1,623,158	196,365	3,064,632	0.812	2,487,324						
3	24771	95.7%	2,787	2336	5123	0	3,551,672	3,551,672	107,706	1,661,947	204,018	3,239,948	0.731	2,369,022						
4	25363	95.7%	2,787	2459	5246	0	3,738,682	3,738,682	111,117	1,701,683	211,858	3,415,707	0.659	2,250,032						
5	25969	95.7%	2,787	2585	5372	0	3,930,254	3,930,254	624,298	1,742,364	219,884	3,086,071	0.593	1,831,433						
6	26590	95.7%	2,787	2713	5500	0	4,124,866	4,124,866	149,177	1,783,992	228,097	3,747,591	0.535	2,003,615						
7	27225	95.7%	2,787	2846	5633	0	4,327,080	4,327,080	135,829	1,826,565	236,497	3,954,754	0.482	1,904,841						
8	27876	95.7%	2,787	2981	5768	0	4,532,335	4,532,335	139,356	1,870,400	245,146	4,147,833	0.434	1,799,855						
9	28542	95.7%	2,787	3120	5907	0	4,743,672	4,743,672	141,813	1,914,866	253,919	4,347,940	0.391	1,699,717						
10	29224	95.7%	2,787	3261	6048	0	4,958,049	4,958,049	657,781	1,838,233	238,799	4,061,469	0.352	1,430,386						
11	29923	95.7%	2,787	3406	6193	0	5,178,508	5,178,508	179,964	1,882,068	247,448	4,751,096	0.317	1,507,443						
12	30638	95.7%	2,787	3554	6341	0	5,403,528	5,403,528	170,420	1,927,165	256,346	4,976,763	0.286	1,422,562						
13	31370	95.7%	2,787	3707	6494	0	5,636,151	5,636,151	171,856	1,973,208	265,430	5,198,865	0.258	1,338,782						
14	32120	95.7%	2,787	3863	6650	0	5,873,334	5,873,334	178,117	2,020,196	274,701	5,420,517	0.232	1,257,532						
15	32887	95.7%	2,787	4023	6810	0	6,116,600	6,116,600	693,758	2,068,446	284,220	5,138,621	0.209	1,073,994						
16	33673	95.7%	2,787	4186	6973	0	6,364,426	6,364,426	217,100	2,117,958	293,989	5,853,337	0.188	1,102,138						
17	34478	95.7%	2,787	4353	7140	0	6,618,334	6,618,334	208,389	2,168,731	304,007	6,105,939	0.170	1,035,766						
18	35302	95.7%	2,787	4525	7312	0	6,879,844	6,879,844	209,964	2,220,450	314,211	6,355,670	0.153	971,287						
19	36146	95.7%	2,787	4700	7487	0	7,145,916	7,145,916	217,939	2,273,430	324,664	6,603,313	0.138	909,129						
20	37010	95.7%	2,787	4880	7667	0	7,419,589	7,419,589	572,612	2,327,988	335,428	6,511,549	0.124	807,653						
Proyecto Rentable en Términos Sociales												VAN SOCIAL		23,394,787						
												TIR SOCIAL		39.34%						

3.8.2. Evaluación del sistema de alcantarillado

3.8.2.1. Metodología Costo – Efectividad

La estimación de la rentabilidad social se apoya en la Metodología de Costo / Efectividad, debido a que no es posible cuantificar monetariamente los beneficios atribuibles a este servicio en forma independiente de los servicios de agua potable. Por lo tanto, esta metodología de evaluación nos permite medir el costo promedio del componente de alcantarillado por habitante servido a fin de lograr la evaluación del proyecto.

Esta metodología empleada para efectuar la evaluación social, consiste en: a) La evaluación se desarrollará por el componente de Redes, comparando los costos incrementales de inversión y la población Beneficiaria en todo el horizonte del proyecto b) Convertir los flujos de costos establecidos a precios de mercado, a precios sociales aplicando los factores de corrección establecidos por el Anexo SNIP 09 c) Determinar el valor actual de costo d) Actualizar los flujos con una tasa de descuento del 11 % promedio anual, e) obtener los indicadores de costo./efectividad.

3.8.2.2. Resultados Redes Alcantarillado

A continuación se muestran los resultados de la evaluación social, de la alternativa 1 y 2 a través de los indicadores Costo Efectividad.

Cuadro N°83: **Índice Costo Efectividad Del Subcomponente De Alcantarillado Redes; Alternativa 1**

Años	Inversión en Redes y Conexiones (miles de S/.)	Costos Incrementales Operación y Mantenimiento (miles de S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)	Población Beneficiada Incrementada	Población Beneficiada Incremental acumulada	Población Beneficiada TOTAL						
	INVERSION TOTAL											
Base												
A												
0	17,065,314	0.0	17,065,313.7			4,840						
1	194,880	50,765.4	245,645.4	15,716	15,716	20,556						
2	100,800	54,625.5	155,425.5	1,217	16,933	21,774						
3	101,640	56,275.1	157,915.1	520	17,453	22,294						
4	105,000	58,107.8	163,107.8	533	17,986	22,827						
5	107,520	59,929.5	167,449.5	545	18,532	23,372						
6	111,720	61,701.8	173,421.8	559	19,091	23,931						
7	113,400	63,514.0	176,914.0	572	19,662	24,503						
8	115,080	65,371.8	180,451.8	586	20,248	25,088						
9	120,120	67,651.2	187,771.2	599	20,847	25,688						
10	120,960	69,597.6	190,557.6	614	21,461	26,302						
11	113,480	71,592.4	185,072.4	629	22,090	26,931						
12	129,360	73,776.2	203,136.2	644	22,734	27,574						
13	129,360	75,865.2	205,225.2	659	23,393	28,233						
14	133,560	78,148.8	211,708.8	675	24,068	28,908						
15	136,920	80,337.8	217,257.8	690	24,758	29,598						
16	141,120	82,580.9	223,700.9	707	25,465	30,306						
17	143,640	84,878.3	228,518.3	725	26,190	31,030						
18	146,160	87,229.9	233,389.9	742	26,931	31,772						
19	149,520	89,904.1	239,424.1	760	27,691	32,531						
20	-	92,369.9	92,369.9	778	28,469	33,309						
				<table border="1"> <tr> <td>VAC PRIVADO =</td> <td>18,556,925</td> </tr> <tr> <td>PROMEDIO POBL. BENEFICIADA INCREMENTAL =</td> <td>22,092</td> </tr> <tr> <td>ICE =</td> <td>840.0</td> </tr> </table>		VAC PRIVADO =	18,556,925	PROMEDIO POBL. BENEFICIADA INCREMENTAL =	22,092	ICE =	840.0	
VAC PRIVADO =	18,556,925											
PROMEDIO POBL. BENEFICIADA INCREMENTAL =	22,092											
ICE =	840.0											

Cuadro N°84: **Índice Costo Efectividad Del Subcomponente De Alcantarillado Redes; Alternativa 2**

Años	Inversión en Redes y Conexiones (miles de S/.)	Costos Incrementales Operación y Mantenimiento (miles de S/.)	TOTAL COSTOS (S/.)	Población Beneficiada Incrementada	Población Beneficiada Incremental acumulada	Población Beneficiada TOTAL
	INVERSION TOTAL					
Base						
A						
0	16,695,579	0.0	16,695,579.5			4,840
1	194,880	50,765.4	245,645.4	15,716	15,716	20,556
2	100,800	54,625.5	155,425.5	1,217	16,933	21,774
3	101,640	56,275.1	157,915.1	520	17,453	22,294
4	105,000	58,107.8	163,107.8	533	17,986	22,827
5	107,520	59,929.5	167,449.5	545	18,532	23,372
6	111,720	61,701.8	173,421.8	559	19,091	23,931
7	113,400	63,514.0	176,914.0	572	19,662	24,503
8	115,080	65,371.8	180,451.8	586	20,248	25,088
9	120,120	67,651.2	187,771.2	599	20,847	25,688
10	120,960	69,597.6	190,557.6	614	21,461	26,302
11	123,480	71,592.4	195,072.4	629	22,090	26,931
12	129,360	73,776.2	203,136.2	644	22,734	27,574
13	129,360	75,865.2	205,225.2	659	23,393	28,233
14	133,560	78,148.8	211,708.8	675	24,068	28,908
15	136,920	80,337.8	217,257.8	690	24,758	29,598
16	141,120	82,580.9	223,700.9	707	25,465	30,306
17	143,640	84,878.3	228,518.3	725	26,190	31,030
18	146,160	87,229.9	233,389.9	742	26,931	31,772
19	149,520	89,904.1	239,424.1	760	27,691	32,531
20	-	92,369.9	92,369.9	778	28,469	33,309
				VAC PRIVADO =		18,190,363
				PROMEDIO POBL. BENEFICIADA INCREMENTAL =		22,092
				ICE =		823.4

3.9. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Como resultado del estudio practicado a través de la metodología utilizada, hemos llegado a estimar todas las variables que nos pueden ayudar a tomar una decisión respecto a la alternativa solución más conveniente a escoger, el mismo que redundará en beneficio de la economía en su conjunto y particularmente de los beneficiarios de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

A continuación resumimos en un cuadro los resultados de los indicadores calculados:

Cuadro N°85: **Resultados De Evaluación**

Descripción	Alternativa 1	Alternativa 2
Evaluación Social de Agua potable		
VAN	25,007,875	23,394,787
TIR %	48.04%	39.34%
Evaluación Social de Alcantarillado		
Valor Actual de Costos	18, 556,925	18, 190,363
Promedio Población Beneficiaria Incremental	22,092	22,092
Índice Costo Efectividad	840.0	823.4

Desde el punto de vista de la viabilidad del proyecto podemos indicar: Dado un número de beneficios que generará el proyecto, respecto a las soluciones técnicas planteadas habrá una relación directa con la inversión que involucra dicha solución técnica, en ese sentido a mayor inversión, significa que la población deberá pagar mayor tarifa a fin de cubrir en el largo plazo la reposición, rehabilitación o mejora de las instalaciones ó infraestructuras para dar continuidad al sistema.

En tal sentido, como se puede apreciar, de las dos alternativas analizadas para el sistema de agua potable, la Alternativa 1 es la que tiene mayor VAN con un mayor

TIR. Por lo que se puede concluir que la Alternativa 1, es la que mayores beneficios generaría para los usuarios con la ejecución de la propuesta planteada.

De la misma forma, como se puede apreciar, de las dos alternativas analizadas para el sistema de alcantarillado, la Alternativa 1 es la que tiene mayor Valor Actual de Costo con un mayor Índice de Costo Efectividad. Por lo que se puede concluir que la Alternativa 1, es la que mayores beneficios generaría para los usuarios con la ejecución de la propuesta planteada.

3.10.LINEA DE BASE PARA EVALUACION

El diseño de la línea de base se inicia a partir de la matriz de marco lógico y de los árboles de medios y fines, que han servido para interpretar y desarrollar el presente estudio.

En ella se muestra, entre otros puntos, los principales indicadores del proyecto que se presenta a continuación:

- ***Continuidad del servicio***

Es de 16-24 horas diarias en Las Delicias de Villa y Anexos, lo cual se utilizaron los datos proporcionados por el Centro Servicio Técnico Sur que administra SEDAPAL.

- ***Cobertura de Agua***

La cobertura de agua mediante conexiones domiciliarias en el año 2,007 para Delicias villa y anexos es de 58.3 %.

Con la ampliación de redes de servicio de agua y alcantarillado y mejoramiento de las infraestructuras comprendidas en el sistema existente, la cobertura de los servicios se verá incrementada en el primer año de operación del sistema en un 93.5%.

Para la estimación de la proyección de la cobertura, se tomó en cuenta el Plan Maestro aprobado por SEDAPAL.

- ***Cobertura de Alcantarillado***

La cobertura de alcantarillado mediante conexiones domiciliarias en el año 2,007 para Delicias villa y anexos es de 20.7 %.

Los supuestos y las consideraciones respecto a la población, horizonte del proyecto y densidad por lote que han sido aplicados en las proyecciones de agua potable también se utilizan para proyectar los flujos de desagües.

Para los fines del proyecto, la cobertura del alcantarillado por conexiones domiciliarias será la misma que la cobertura de agua potable, siendo así porque con el proyecto cada familia al tener una mayor disponibilidad de agua potable, requiere una conexión de alcantarillado para conducir sus flujos de desagüe.

La tasa de contribución de agua a las redes de alcantarillado se estima en un 80%, parámetro técnico estándar que se asume y que se mantendrá a lo largo del horizonte del proyecto.

Con la ampliación de redes de servicio de alcantarillado y mejoramiento de las infraestructuras comprendidas en el sistema existente, la cobertura de los servicios se verá incrementada en el primer año de operación del sistema en un 93.5%.

- ***Micromedición doméstica.***

El porcentaje de micro medición actual de delicias de villa y anexos es de 71.7%, para el caso de la situación con proyecto se ha considerado que para optimizar el uso y consumo de agua potable es necesario instalar las conexiones domiciliarias con sus respectivos Micromedidores, así mismo rehabilitar aquellos micromedidores que se encuentren en mal estado de las conexiones existentes, para tal sentido se considerara el 100% de micromedición a partir del año 1.

Con la finalidad de convalidar este supuesto, a través de la Encuesta realizada se constató que el 100% de la población desea tener conexiones de agua con medidor, dado que comprenden que tener medidor instalado los beneficia porque se les facturará de acuerdo a su consumo realizado.

- ***% de Pérdidas de Agua Potable***

Las pérdidas actuales se han determinado en base al volumen producido y volumen total facturado; según reportes proporcionados por el Equipo de Operación y Mantenimiento del Centro de Servicios Surquillo, se tiene que en el distrito de Chorrillos se presenta un porcentaje de pérdidas de 40.00 %. Estas pérdidas incluyen las físicas como las fugas en las redes de distribución, rebose en los reservorios y las no físicas como los desperdicios domiciliarios y otros.

Este porcentaje se verá reducido con las mejoras implementadas a los sistemas existentes, si bien es cierto no existe ningún sistema de agua potable que sea hermético (fugas totales 0%), lo que sí se puede lograr es controlar que el porcentaje de pérdidas se encuentre dentro del rango de 20 – 30%, mediante la ejecución permanente de las actividades de Control y Reducción de Fugas por parte de SEDAPAL.

En la estimación de la Demanda, adoptaremos un porcentaje de pérdidas del 40% para el año 0 (Año 2008) en el cual se ejecutarán las obras generales y secundarias. Este porcentaje se adoptó considerando la ejecución de nuevas redes así como la rehabilitación de las ya existentes lo que reduciría de forma considerable las pérdidas de agua, ocasionadas por fugas y conexiones clandestinas. Meta programada por SEDAPAL dentro de su Plan Maestro 2005 – 2030, valor que se irá reduciendo gradualmente a lo largo del horizonte del proyecto hasta un valor permanente del 20%.

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

4.1. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS GENERALES DE AGUA POTABLE

4.1.1. Reservorios

4.1.1.1. Diseño del RE-602

El reservorio RE-602 se encuentra inoperativo desde hace más de 20 años; construido con recursos propios por la población. El RE-602 fue construido para un volumen de 800.00m³, de acuerdo al presente estudio se propone poner en funcionamiento para un Volumen de Diseño de 600.00m³.

El RE-602 se abastece mediante una línea de impulsión de 200mm HoDo K-9 que viene del RE-601, de este reservorio RE-602 se abastecerá mediante una línea de impulsión de 100mm HoDo K-9 al REP-01.

El RE-602 se encuentra ubicado sobre la cota de terreno de 130.13msnm, y con cota de fondo de 128.65msnm. Como se está poniendo en funcionamiento el RE-602 para un volumen de diseño de 600.00m³ se tiene como cota de nivel de agua de 134.35msnm, ver datos técnicos:

Cotas:

Cota de Terreno	=	130.13 msnm
Cota de Fondo	=	128.65 msnm
Cota de Nivel de Agua	=	132.60 msnm
Cota de Tubería Rebose (Fondo Tubo)	=	132.07 msnm
Cota de Tubería Limpia (Fondo Tubo)	=	128.00 msnm

Cota de Tubería Aducción (Fondo Tubo)	=	128.155 msnm
Cota de Ingreso – Impulsión (Fondo Tubo)	=	135.29 msnm

Geometría del Reservorio:

Volumen Construido	=	800.00 m ³
Volumen de Diseño	=	600.00 m ³
Altura de Agua	=	5.70 m
Radio Interno del Reservorio	=	6.95 m
Radio Externo del Reservorio	=	7.20 m
Diámetro de la Tubería de Limpia	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Rebose	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Aducción	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Impulsión	=	200 mm

Ubicación:

Coordenada X	=	283255.033
Coordenada Y	=	8651481.915
Vías de acceso	=	Tiene tres (3) vías de acceso Vehicular

y/o

peatonal existentes, por lo que no es necesario aperturar vías.

necesita-

Habilitación = Se ubica en la habilitación ARIA Las Delicias

de Villa en la intersección del Pasaje 2 y la Prolongación del Nevado Huandoy.

Diseño:

El RE-602 va abastecer a la Zona de Presión N°2 y N°3, en la cual se ubican los siguientes lotes: (Ver Cuadro 1.0)

Cuadro N°86: **Lotes que se abastecen del RE-602**

Zona de Presión	Lotes p/ vivienda	Lotes p/ uso social	Lotes p/ Educación	Lotes p/ uso Comercial
Zona de Presión N°2	532	0	1	0
Zona de Presión N°3	883	0	1	0

En el plano PG-AP-02 se puede observar el área de Influencia del RE-602 así como sus 2 zonas de presión. En el Cuadro N° 99 se puede observar cómo se determinó la capacidad de almacenamiento del RE-602 para un periodo óptimo de diseño de 12 años. Los Parámetros de Diseños ya fueron indicados en el CAPITULO 3.

El volumen necesario para un POD de 12 años es de 533.15m³ pero para efectos de tener una mayor seguridad debido al incremento de lotes en la habilitación ARIA Las Delicias de Villa se diseña para un volumen de 600.0m³.

De dicho reservorio se alimentara al REP-01 el cual se construirá al costado del RE-601, se instalaran dentro de la caseta de válvula a construir del RE-602 el Equipo de Bombeo con todo su suministro hidráulico; con el Volumen de Diseño de 600.00m³ se va a satisfacer la demanda de agua de la Zona de Presión N°2 y N°3 así como el Bombeo hacia el REP-01 en un instante de tiempo que se produzca la demanda en simultaneo.

Cuadro N°87: *Diseño del RE-602*

AÑO	HABITANTES (hab)	VIVIENDAS (viv)	COBERTURA SEL SERVICIO	HABITANTES CON SERVICIO	VIVIENDA CON SERVICIO	ESTATAL (viv)	CONSUMO MENSUAL (m3/mes)	CONSUMO ANUAL (m3/año)	PERDIDA SISTEMA	DEMANDA ANUAL (m3/año)	CAUDAL PROMEDIO ZP 2 y 3 (m3/día)	CAUDAL MAX DIARIO ZP 2 y 3 (m3/día)	CAUDAL MAX HORARIO ZP 2 y 3 (m3/día)	CAUDAL MAX DIARIO ZP 1 (m3/día)	CAUDAL MAX. DIARIO (m3/día)	CAUDAL PROMEDIO (m3/día)	VOLUMEN REGULACION (m3)	VOLUMEN RESERVA (m3)	VOLUMEN INCENDIO (m3)	VOLUMEN RESERVORIO (m3)
Año 0	6552.00	1263.00	64.10%	4199.00	906.00	2.00	16505.78	198069.36	40.00%	330115.60	904.43	1175.75	2261.07	0.00	1175.75	904.43	226.11	82.30	50.00	358.41
1.00	6709.00	1448.00	93.50%	6272.00	1354.00	2.00	24538.42	294461.04	25.00%	392614.72	1075.66	1398.35	2689.14	165.53	1484.43	1141.87	285.47	103.91	50.00	439.38
2.00	6870.00	1483.00	95.70%	6574.00	1419.00	2.00	25703.87	308446.44	25.00%	411261.92	1126.74	1464.77	2816.86	173.70	1555.09	1196.22	299.06	108.86	50.00	457.91
3.00	7034.00	1518.00	95.70%	6731.00	1453.00	2.00	26313.49	315761.88	25.00%	421015.84	1153.47	1499.51	2883.67	177.79	1591.96	1224.58	306.15	111.44	50.00	467.58
4.00	7202.00	1555.00	95.70%	6892.00	1488.00	2.00	26941.04	323292.48	25.00%	431056.64	1180.98	1535.27	2952.44	181.87	1629.84	1253.73	313.43	114.09	50.00	477.52
5.00	7374.00	1592.00	95.70%	7056.00	1523.00	2.00	27568.59	330823.08	25.00%	441097.44	1208.49	1571.03	3021.22	185.96	1667.73	1282.87	320.72	116.74	50.00	487.46
6.00	7550.00	1630.00	95.70%	7225.00	1560.00	2.00	28232.00	338784.00	25.00%	451712.00	1237.57	1608.84	3093.92	190.05	1707.66	1313.59	328.40	119.54	50.00	497.93
7.00	7731.00	1669.00	95.70%	7398.00	1597.00	2.00	28895.41	346744.92	25.00%	462326.56	1266.65	1646.64	3166.62	195.16	1748.12	1344.71	336.18	122.37	50.00	508.55
8.00	7916.00	1709.00	95.70%	7575.00	1635.00	2.00	29576.75	354921.00	25.00%	473228.00	1296.52	1685.47	3241.29	199.24	1789.08	1376.21	344.05	125.24	50.00	519.29
9.00	8105.00	1750.00	95.70%	7756.00	1674.00	2.00	30276.02	363312.24	25.00%	484416.32	1327.17	1725.32	3317.92	204.35	1831.58	1408.91	352.23	128.21	50.00	530.44
10.00	8299.00	1792.00	95.70%	7942.00	1714.00	2.00	30993.22	371918.64	20.00%	464898.30	1273.69	1655.80	3184.23	195.41	1757.42	1351.86	337.96	123.02	50.00	510.98
11.00	8498.00	1835.00	95.70%	8132.00	1755.00	2.00	31728.35	380740.20	20.00%	475925.25	1303.90	1695.08	3259.76	200.20	1799.18	1383.99	346.00	125.94	50.00	521.94
12.00	8701.00	1878.00	95.70%	8326.00	1797.00	2.00	32481.41	389776.92	20.00%	487221.15	1334.85	1735.31	3337.13	204.99	1841.90	1416.85	354.21	128.93	50.00	533.15
13.00	8909.00	1923.00	95.70%	8525.00	1840.00	2.00	33252.40	399028.80	20.00%	498786.00	1366.54	1776.50	3416.34	209.78	1885.58	1450.45	362.61	131.99	50.00	544.60
14.00	9122.00	1969.00	95.70%	8729.00	1884.00	2.00	34041.32	408495.84	20.00%	510619.80	1398.96	1818.65	3497.40	214.57	1930.22	1484.79	371.20	135.12	50.00	556.31
15.00	9340.00	2016.00	95.70%	8938.00	1930.00	2.00	34866.10	418393.20	20.00%	522991.50	1432.85	1862.71	3582.13	220.32	1977.27	1520.98	380.25	138.41	50.00	568.65
16.00	9564.00	2065.00	95.70%	9152.00	1976.00	2.00	35690.88	428290.56	20.00%	535363.20	1466.75	1906.77	3666.87	225.11	2023.83	1556.79	389.20	141.67	50.00	580.87
17.00	9793.00	2114.00	95.70%	9371.00	2023.00	2.00	36533.59	438403.08	20.00%	548003.85	1501.38	1951.79	3753.45	229.90	2071.34	1593.34	398.33	144.99	50.00	593.33
18.00	10028.00	2165.00	95.70%	9596.00	2072.00	2.00	37412.16	448945.92	20.00%	561182.40	1537.49	1998.73	3843.72	235.64	2121.27	1631.74	407.94	148.49	50.00	606.42
19.00	10268.00	2217.00	95.70%	9826.00	2121.00	2.00	38290.73	459488.76	20.00%	574360.95	1573.59	2045.67	3933.98	241.39	2171.19	1670.15	417.54	151.98	50.00	619.52
20.00	10514.00	2270.00	95.70%	10061.00	2172.00	2.00	39205.16	470461.92	20.00%	588077.40	1611.17	2094.52	4027.93	247.14	2223.03	1710.03	427.51	155.61	50.00	633.12

Vol. Necesario = 533.15 m³ < 800.00m³ (Volumen Construido) → Por lo que se adopta un Volumen de 600.00m³ como factor de seguridad.

Mejoramiento (Infraestructura):

- Construcción de un Cerco Perimétrico de Muro Confinado de una longitud de 73.31m.
- Construcción de SSHH (Inodoro + Lavadero)
- Construcción de Caseta del Operador incluye acabados, puertas y ventanas.
- Construcción de la Caseta de Válvulas donde se ubicara el equipamiento hidráulico del RE-602 y el equipamiento hidráulico del Sistema de Bombeo para el REP-01, incluye acabados, puertas y ventanas.
- Puerta Metálica de 2 Hojas del RE-602. (Largo=4.0m, Alto=3.60m).
- Construcción de la Caja de Limpia (Sumidero) y la Artesa de Rebose.
- Sellado de la Caja de Limpia Existente.
- Demolición de la Caseta de Válvulas Existente.
- Sellado de las aberturas para el ingreso de las líneas de rebose, aducción y impulsión existentes.
- Construcción de la Vereda Interna (Ancho 1.0m).
- Construcción del Sistema de Ventilación (4 Und. de DN 160mm)
- Movimiento Tierra propio de la construcción de interna de las Casetas, SSHH, Cerco Perimétrico incluye eliminación de desmonte.
- Suministro de escaleras internas y externas para acceso.
- Construcción de una tapa de inspección en la cuba del reservorio.
- Suministro, equipamiento e instalación hidráulica para el RE-602 y del Equipo de Bombeo para el REP-01.
- Mejoras a la infraestructura como pintura exterior del reservorio, tarrajeo exterior e interior con impermeabilizantes.

4.1.1.2.Diseño del RE-104A

El reservorio RE-104A se encuentra operativo; construido con recursos propios por la población y actualmente administrada por SEDAPAL. El RE-104A fue construido para un volumen de 1315.61m³, de acuerdo al presente estudio el RE-104A está funcionando para dicho volumen de 1315.61m³ el cual es suficiente para el POD de 6 años, tal como establece la evaluación inicial.

El RE-104A se abastece mediante una línea de conducción de DN 250 de Hierro Dúctil por gravedad el cual viene de la Atarjea.

El RE-104A se encuentra ubicado sobre la cota de terreno de 68.40msnm, y con cota de fondo de 69.77msnm. A continuación se presenta datos técnicos del RE-104A:

Cotas:

Cota de Terreno	=	68.40 msnm
Cota de Fondo	=	69.77 msnm
Cota de Nivel de Agua	=	74.94 msnm
Cota de Tubería Rebose (Fondo Tubo)	=	74.41 msnm
Cota de Tubería Limpia (Fondo Tubo)	=	69.167 msnm
Cota de Tubería Aducción (Fondo Tubo)	=	69.300 msnm
Cota de Ingreso–Conduccion (Fondo Tubo)	=	76.166 msnm

Geometría del Reservorio:

Volumen de Diseño	=	1315.61 m ³
Altura de Agua	=	5.17 m
Radio Interno del Reservorio	=	9.00 m
Radio Externo del Reservorio	=	9.25 m
Diámetro de la Tubería de Limpia	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Rebose	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Aducción	=	350 mm

Diámetro de la Tubería de Conducción = 250 mm
 Diámetro de la Tubería de Impulsión al RE-602 = 250 mm

Ubicación:

Coordenada X = 283228.447

Coordenada Y = 8651066.450

Vías de acceso = Tiene dos (2) vías de acceso Vehicular y/o

peatonal existentes, por lo que no es necesario aperturar vías.

Habilitación = Se ubica en la habilitación ARIA Las Delicias de Villa en la intersección de la Av. Cordillera Negra con la Ca. Nevado CHachani.

Diseño:

El RE-104A va abastecer a la Zona de Presión N°4 y N°5, en la cual se ubican los siguientes lotes:

Cuadro N°88: ***Lotes que se abastecen del RE-104A***

Zona de Presión	Lotes p/ vivienda	Lotes p/ Social	Lotes p/ educación	Lotes p/ Comercial
ZP N°4	1530	0	0	0
ZP N°5	1800	7	5	10

En el plano PG-AP-02 se puede observar el área de Influencia del RE-104A así como sus 2 zonas de presión. En el CAPÍTULO 3 se puede observar cómo se determinó la capacidad de almacenamiento del RE-104A para un periodo óptimo de diseño de 6 años. Los Parámetros de Diseños ya fueron indicados en la evaluación del presente estudio.

El volumen necesario para un POD de 6 años es de 1305.46m³ pero para efectos de tener una mayor seguridad debido al incremento de lotes en la

habilitación ARIA Las Delicias de Villa se diseña para un volumen de 1315.61m³ tal como viene operando el reservorio actualmente.

Cabe mencionar que con este volumen de 1315.61m³ del RE-104A se satisface la demanda de la Zona de Presión N°1 y N°2, además del bombeo hacia el RE-602 en un instante de tiempo cuando se produzca la demanda en simultaneo.

Cuadro N°89: *Diseño del RE-104A*

AÑO	HABITANTES (hab)	VIVIENDAS (viv)	COBERTURA SEL SERVICIO	HABITANTES CON SERVICIO	VIVIENDA CON SERVICIO	SOCIAL (viv)	COMERCIAL (viv)	ESTATAL (viv)	CONSUMO MENSUAL (m3/mes)	CONSUMO ANUAL (m3/año)	PERDIDA SISTEMA	DEMANDA ANUAL (m3/año)	CAUDAL PROMEDIO ZP 4-5 (m3/día)	CAUDAL MAX DIARIO ZP 4-5 (m3/día)	CAUDAL MAX HORARIO ZP 4-5 (m3/día)	CAUDAL MAX DIARIO ZP 1-2-3 (m3/día)	CAUDAL MAX. DIARIO (m3/día)	CAUDAL PROMEDIO (m3/día)	VOLUMEN REGULACION (m3)	VOLUMEN RESERVA (m3)	VOLUMEN INCENDIO (m3)	VOLUMEN RESERVOIRO (m3)
Año 0	15422.00	3235.00	64.10%	9885.00	2134.00	7.00	10.00	5.00	40812.12	489745.44	40.00%	816242.40	2236.28	2907.16	5590.70	1175.75	3518.56	2706.58	676.65	246.30	50.00	972.94
1.00	15792.00	3410.00	93.50%	14765.00	3188.00	7.00	10.00	5.00	59710.34	716524.08	25.00%	955365.44	2617.44	3402.67	6543.60	1484.43	4174.57	3211.21	802.80	292.22	50.00	1145.02
2.00	16171.00	3491.00	95.70%	15475.00	3341.00	7.00	10.00	5.00	62453.63	749443.56	25.00%	999258.08	2737.69	3559.00	6844.23	1555.09	4367.65	3359.73	839.93	305.74	50.00	1195.67
3.00	16559.00	3575.00	95.70%	15846.00	3421.00	7.00	10.00	5.00	63888.03	766656.36	25.00%	1022208.48	2800.57	3640.74	7001.43	1591.96	4468.56	3437.35	859.34	312.80	50.00	1222.14
4.00	16956.00	3661.00	95.70%	16226.00	3503.00	7.00	10.00	5.00	65358.29	784299.48	25.00%	1045732.64	2865.02	3724.53	7162.55	1629.84	4572.05	3516.96	879.24	320.04	50.00	1249.28
5.00	17362.00	3749.00	95.70%	16615.00	3587.00	7.00	10.00	5.00	66864.41	802372.92	25.00%	1069830.56	2931.04	3810.36	7327.61	1667.73	4677.58	3598.14	899.53	327.43	50.00	1276.96
6.00	17778.00	3838.00	95.70%	17013.00	3673.00	7.00	10.00	5.00	68406.39	820876.68	25.00%	1094502.24	2998.64	3898.23	7496.59	1707.66	4786.21	3681.70	920.43	335.03	50.00	1305.46
7.00	18204.00	3930.00	95.70%	17421.00	3761.00	7.00	10.00	5.00	69984.23	839810.76	25.00%	1119747.68	3067.80	3988.14	7669.50	1748.12	4897.17	3767.05	941.76	342.80	50.00	1334.56
8.00	18640.00	4025.00	95.70%	17838.00	3851.00	7.00	10.00	5.00	71597.93	859175.16	25.00%	1145566.88	3138.54	4080.10	7846.35	1789.08	5010.42	3854.17	963.54	350.73	50.00	1364.27
9.00	19087.00	4121.00	95.70%	18266.00	3944.00	7.00	10.00	5.00	73265.42	879185.04	25.00%	1172246.72	3211.63	4175.13	8029.09	1831.58	5127.55	3944.27	986.07	358.93	50.00	1395.00
10.00	19545.00	4220.00	95.70%	18704.00	4038.00	7.00	10.00	5.00	74950.84	899410.08	20.00%	1124262.60	3080.17	4004.22	7700.43	1757.42	4918.08	3783.14	945.78	344.27	50.00	1340.05
11.00	20014.00	4321.00	95.70%	19153.00	4135.00	7.00	10.00	5.00	76690.05	920280.6	20.00%	1150350.75	3151.65	4097.14	7879.11	1799.18	5032.71	3871.32	967.83	352.29	50.00	1370.12
12.00	20494.00	4425.00	95.70%	19612.00	4234.00	7.00	10.00	5.00	78465.12	941581.44	20.00%	1176976.80	3224.59	4191.97	8061.48	1841.90	5149.76	3961.36	990.34	360.48	50.00	1400.82
13.00	20985.00	4531.00	95.70%	20082.00	4336.00	7.00	10.00	5.00	80293.98	963527.76	20.00%	1204409.70	3299.75	4289.68	8249.38	1885.58	5270.18	4053.99	1013.50	368.91	50.00	1432.41
14.00	21488.00	4640.00	95.70%	20564.00	4440.00	7.00	10.00	5.00	82158.7	985904.4	20.00%	1232380.50	3376.38	4389.30	8440.96	1930.22	5393.02	4148.47	1037.12	377.51	50.00	1464.63
15.00	22003.00	4751.00	95.70%	21056.00	4546.00	7.00	10.00	5.00	84059.28	1008711.36	20.00%	1260889.20	3454.49	4490.84	8636.23	1977.27	5519.02	4245.40	1061.35	386.33	50.00	1497.68
16.00	22531.00	4865.00	95.70%	21562.00	4656.00	7.00	10.00	5.00	86031.58	1032378.96	20.00%	1290473.70	3535.54	4596.21	8838.86	2023.83	5648.60	4345.08	1086.27	395.40	50.00	1531.67
17.00	23071.00	4981.00	95.70%	22078.00	4767.00	7.00	10.00	5.00	88021.81	1056261.72	20.00%	1320327.15	3617.33	4702.54	9043.34	2071.34	5779.63	4445.87	1111.47	404.57	50.00	1566.04
18.00	23624.00	5101.00	95.70%	22608.00	4881.00	7.00	10.00	5.00	90065.83	1080789.96	20.00%	1350987.45	3701.34	4811.74	9253.34	2121.27	5914.79	4549.84	1137.46	414.04	50.00	1601.50
19.00	24190.00	5223.00	95.70%	23149.00	4998.00	7.00	10.00	5.00	92163.64	1105963.68	20.00%	1382454.60	3787.55	4923.81	9468.87	2171.19	6052.83	4656.02	1164.01	423.70	50.00	1637.70
20.00	24770.00	5348.00	95.70%	23704.00	5118.00	7.00	10.00	5.00	94315.24	1131782.88	20.00%	1414728.60	3875.97	5038.76	9689.92	2223.03	6194.74	4765.18	1191.30	433.63	50.00	1674.93

Vol. Necesario = 1305.46m3 < 1315.61m3 (Volumen Construido)

Mejoramiento (Infraestructura):

- Demolición de cerco perimétrico Tipo UNI de una longitud de 11.20m.
- Construcción de SSHH (Inodoro + Lavadero+ducha), incluye acabados, puertas, ventanas.
- Construcción de la Caseta de Válvulas donde se ubicara el equipamiento hidráulico para el bombeo al RE-602 de 2 niveles, para lo cual se demolerá la caseta de válvulas existentes en la parte posterior, incluye acabados, puertas, ventanas.
- Construcción de la Vereda Interna (Ancho 1.0m).
- Construcción del Sistema de Ventilación (4 Und. de DN 160mm) donde se remplazará a las 2 unidades existentes adicionando otras 2 unidades.
- Movimiento Tierra propio de la construcción de interna de las Casetas, SSHH, Cerco Perimétrico incluye eliminación de desmonte.
- Suministro, Equipamiento e instalación hidráulica del sistema de bombeo para el RE-602.
- Mejoras a la infraestructura como pintura exterior del reservorio, tarrajeo exterior e interior con impermeabilizantes.

4.1.1.3.Diseño del REP-01

Se va a proyectar la construcción de un reservorio elevado de 70.0m³ el cual se va a construir a un costado del RE-601. Dicho reservorio abastecerá a las partes altas del AH. Vista Alegre Comité 29, 30 y 31.

El mencionado Reservorio REP-01 se abastece mediante una línea de impulsión de hierro dúctil K-9 de DN 100 de Hierro Dúctil por gravedad el cual viene de la Atarjea.

El REP-01 se encuentra ubicado sobre la cota de terreno de 155.925msnm, y con cota de fondo de 164.500msnm. A continuación se presenta datos técnicos del RE-104A:

Cotas:

Cota de Terreno	=	155.925 msnm
Cota de Fondo	=	164.500 msnm
Cota de Nivel de Agua	=	167.560 msnm
Cota de Tubería Rebose (Fondo Tubo)	=	167.060 msnm
Cota de Tubería Limpia (Fondo Tubo)	=	163.960 msnm
Cota de Tubería Aducción (Fondo Tubo)	=	164.500 msnm
Cota de Ingreso-Conducción (Fondo Tubo)	=	167.770 msnm

Geometría del Reservorio:

Volumen de Diseño	=	70.00 m3
Altura de Agua	=	3.16 m
Radio Interno del Reservorio	=	5.20 m
Radio Externo del Reservorio	=	5.60 m
Diámetro de la Tubería de Limpia	=	150 mm
Diámetro de la Tubería de Rebose	=	150 mm
Diámetro de la Tubería de Aducción	=	100 mm
Diámetro de la Tubería de Conducción	=	100 mm

Ubicación:

Coordenada X	=	283205.535
Coordenada Y	=	8651654.291
Vías de acceso	=	Tiene dos (2) vías de acceso Vehicular

y/o

peatonal existentes, por lo que no es necesario apertura vías.

Habilitación = Se ubica en la habilitación Comité 29 AH.

Vista Alegre en la intersección de la Ca. El Tambo y Pasaje 4.

Diseño:

El REP-01 va a abastecer a la Zona de Presión N°1-A va a abastecer a 170 lotes de vivienda.

En el plano PG-AP-02 se puede observar el área de Influencia del REP-01. En el CAPITULO 3 se puede observar cómo se determinó la capacidad de almacenamiento del REP-01 para un periodo óptimo de diseño de 20 años. Los Parámetros de Diseños ya fueron indicados en la evaluación del presente estudio. El volumen necesario para un POD de 20 años es de 64.83m³ pero para efectos constructivos se diseñara para un volumen de 70.0m³ tal como viene operando el reservorio actualmente.

Cuadro N°90: *Diseño del REP-01*

AÑO	HABITANTES (hab)	VIVIENDAS (viv)	COBERTURA DEL SERVICIO	HABITANTES CON SERVICIO	VIVIENDAS CON SERVICIO (viv)	CONSUMO MENSUAL (m3/mes)	CONSUMO ANUAL (m3/año)	PERDIDA SISTEMA	DEMANDA ANUAL (m3/año)	CAUDAL PROMEDIO (m3/día)	CAUDAL MAX DIARIO (m3/día)	CAUDAL MAX HORARIO (m3/día)	VOLUMEN REGULACION (m3)	VOLUMEN RESERVA (m3)	VOLUMEN RESERVORIO (m3)
Año 0	787.00	170.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.00	805.00	173.00	93.50%	752.00	162.00	2904.66	34855.92	25.00%	46474.56	127.33	165.53	318.32	31.83	11.59	43.42
2.00	824.00	177.00	95.70%	788.00	170.00	3048.10	36577.20	25.00%	48769.60	133.62	173.70	334.04	33.40	12.16	45.56
3.00	843.00	182.00	95.70%	806.00	174.00	3119.82	37437.84	25.00%	49917.12	136.76	177.79	341.90	34.19	12.45	46.63
4.00	863.00	186.00	95.70%	825.00	178.00	3191.54	38298.48	25.00%	51064.64	139.90	181.87	349.76	34.98	12.73	47.71
5.00	883.00	190.00	95.70%	845.00	182.00	3263.26	39159.12	25.00%	52212.16	143.05	185.96	357.62	35.76	13.02	48.78
6.00	904.00	195.00	95.70%	865.00	186.00	3334.98	40019.76	25.00%	53359.68	146.19	190.05	365.48	36.55	13.30	49.85
7.00	925.00	199.00	95.70%	885.00	191.00	3424.63	41095.56	25.00%	54794.08	150.12	195.16	375.30	37.53	13.66	51.19
8.00	947.00	204.00	95.70%	906.00	195.00	3496.35	41956.20	25.00%	55941.60	153.26	199.24	383.16	38.32	13.95	52.26
9.00	969.00	209.00	95.70%	927.00	200.00	3586.00	43032.00	25.00%	57376.00	157.19	204.35	392.99	39.30	14.30	53.60
10.00	992.00	214.00	95.70%	949.00	204.00	3657.72	43892.64	20.00%	54865.80	150.32	195.41	375.79	37.58	13.68	51.26
11.00	1015.00	219.00	95.70%	971.00	209.00	3747.37	44968.44	20.00%	56210.55	154.00	200.20	385.00	38.50	14.01	52.51
12.00	1039.00	224.00	95.70%	994.00	214.00	3837.02	46044.24	20.00%	57555.30	157.69	204.99	394.21	39.42	14.35	53.77
13.00	1063.00	229.00	95.70%	1017.00	219.00	3926.67	47120.04	20.00%	58900.05	161.37	209.78	403.43	40.34	14.68	55.03
14.00	1088.00	234.00	95.70%	1041.00	224.00	4016.32	48195.84	20.00%	60244.80	165.05	214.57	412.64	41.26	15.02	56.28
15.00	1114.00	240.00	95.70%	1066.00	230.00	4123.90	49486.80	20.00%	61858.50	169.48	220.32	423.69	42.37	15.42	57.79
16.00	1140.00	246.00	95.70%	1090.00	235.00	4213.55	50562.60	20.00%	63203.25	173.16	225.11	432.90	43.29	15.76	59.05
17.00	1167.00	251.00	95.70%	1116.00	240.00	4303.20	51638.40	20.00%	64548.00	176.84	229.90	442.11	44.21	16.09	60.30
18.00	1195.00	258.00	95.70%	1143.00	246.00	4410.78	52929.36	20.00%	66161.70	181.26	235.64	453.16	45.32	16.50	61.81
19.00	1223.00	264.00	95.70%	1170.00	252.00	4518.36	54220.32	20.00%	67775.40	185.69	241.39	464.22	46.42	16.90	63.32
20.00	1252.00	270.00	95.70%	1198.00	258.00	4625.94	55511.28	20.00%	69389.10	190.11	247.14	475.27	47.53	17.30	64.83

Vol. Necesario = 64.83m³ < 70.00m³ (Volumen establecido en Términos de Referencia)

Mejoramiento (Infraestructura):

- Construcción de la Vereda Interna (Ancho 1.0m).
- Construcción del Sistema de Ventilación (4 Und. de DN 110mm).
- Movimiento Tierra propio de la construcción del reservorio, incluye eliminación de desmonte.
- Suministro, Equipamiento e instalación hidráulica del REP-01.

4.1.1.4. Diseño del RE-601

El reservorio RE-601 se encuentra operativo; construido con recursos propios por la población y actualmente administrada por SEDAPAL. El RE-601 está operando menos de la mitad de su capacidad para un volumen de 200.00m³ (según el Equipo de Redes de Distribución de Surquillo) lo que se espera con este proyecto es poner en funcionamiento al RE-601 para el volumen que se construyó de 431.03m³, pero para efectos constructivos de está diseñando (rehabilitando) para un volumen de 430.00m³.

Este reservorio ya tiene definida su área de influencia, actualmente abastece a las habilitaciones AH. Túpac Amaru, AH. Vista Alegre y AH. Cocharcas Alto, zonas ya consolidadas por lo que su crecimiento poblacional es mínimo y se consideró cuando se diseñó el RE-601.

Actualmente con el volumen de 200.00m³ que viene operando el RE-602 cubre la demanda de agua potable para las 3 habilitaciones mencionadas en el párrafo anterior. Datos técnicos se presentan a continuación:

Cotas:

Cota de Terreno	=	154.500 msnm
Cota de Fondo	=	154.800 msnm
Cota de Nivel de Agua	=	157.593 msnm
Cota de Tubería Rebose (Fondo Tubo)	=	157.063 msnm
Cota de Tubería Limpia (Fondo Tubo)	=	154.250 msnm
Cota de Tubería Aducción (Fondo Tubo)	=	154.441 msnm
Cota de Ingreso–Conducción (Fondo Tubo)	=	158.478 msnm

Geometría del Reservorio:

Volumen de Diseño	=	430.00 m ³
Altura de Agua	=	2.79 m
Radio Interno del Reservorio	=	7.00 m
Radio Externo del Reservorio	=	7.25 m
Diámetro de la Tubería de Limpia	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Rebose	=	250 mm
Diámetro de la Tubería de Aducción	=	200 mm
Diámetro de la Tubería de Impulsión	=	150 mm

Ubicación:

Coordenada X	=	283211.567
Coordenada Y	=	8651643.278
Vías de acceso	=	Tiene dos (2) vías de acceso

Vehicular y/o

peatonal existentes, por lo que no es necesario apertura vías.

Habilitación = Se ubica en la habilitación Comité 29

AH.

Vista Alegre en la intersección de la Ca. El Tambo y Pasaje 4.

Diseño:

Actualmente se está considerando en el presente proyecto como parte del diseño del RE-601 realizar los empalmes de las líneas de aducción (rehabilitadas-árbol hidráulico) e ingreso (rehabilitada-árbol hidráulico) de impulsión a dichas líneas existentes, dejando establecido que hasta el empalme se considerara en equipamiento hidráulico.

Mejoramiento (Infraestructura):

- Construcción de la Vereda Interna (Ancho 1.0m).
- Construcción del Sistema de Ventilación (4 Und. de DN 160mm).
- Movimiento Tierra propio de la construcción del reservorio REP-01, cerco perimétrico, caseta de válvulas incluye eliminación de desmonte.
- Suministro, Equipamiento y instalación hidráulica del RE-601.

- Construcción de un Cerco Perimétrico de Muro Confinado de una longitud de 78.03m.
- Demolición de la caseta de válvulas existentes.
- Puerta Metálica de 2 Hojas del RE-602. (Largo=4.0m, Alto=3.60m).
- Construcción de la Caja de Limpia (Sumidero) y la Artesa de Rebose.
- Suministro de escaleras internas y externas para acceso.
- Sellado de las aberturas de las tuberías de limpia, rebose, aducción e impulsión que se están rehabilitando y reubicando.
- Construcción de una tapa de inspección en la cuba del reservorio.
- Referente al diseño estructural de esta estructura proyectada se analizara a mayor detalle en el Capítulo de Diseño Estructural que formara parte del Informe N°4.0.

4.1.2. Líneas De Impulsión

4.1.2.1.Línea de Impulsión del RE-104A al RE-602

Se tiene previsto instalar una tubería de hierro dúctil de DN 200 Serie K-9. Para ello se construirá en el RE-104A una caseta de bombeo donde se instalará 2 equipos de bombeo tipo turbina el cual succionara a la línea existente de 200mm que se ha dejado en la caseta existente a demoler.

Dicha línea de impulsión ha sido diseñada para un Periodo Óptimo de Diseño de 19 años tal como estable en la evaluación. El N° de horas de bombeo establecido es de 18 horas, siendo los datos básicos para el diseño de la línea de impulsión los siguientes:

Periodo Optimo de Diseño :	18.2 años	(Perfil SNIP N° 28231)	
Caudal Maximo Diario :	2171.19	m3/dia	
Caudal Maximo Diario :	25.130	lps	
Diametro :	200	mm	
Diametro Externo :	222	mm	
Diametro Interno :	209.2	mm	
Material :	Hierro Ductil		
Coficiente Rugosidad :	130		
Longitud Horizontal :	525.18	m	
Longitud Inclinada :	528.45	m	
Nº Horas de Bombeo :	18	horas	
Cota Salida RE-104A :	69.44	msnm	(Succion de Bomba)
Cota Llegada RE-602 :	135.76	msnm	(Codo de Ingreso)
Altura Geometrica :	66.32	m	
Presion de Llegada :	5.00	m	
Qb =	33.51	lps	

Para determinar el Caudal Máximo Diario para el POD de 19 años se puede observar en el Cuadro N°99 Diseño del RE-602 (Caudal Máximo Diario Vs. Año 19), y de acuerdo a esta información se procedió a determinar las características del equipo de bombeo y de la línea de impulsión.

A continuación se procede a calcular la altura dinámica total:

$$Q_b = 0.2785 * C * (D^{2.63}) * (S^{0.54})$$

De donde : $S \Rightarrow 0.0049 \text{ m/m}$

Hf tubería = $S * L \Rightarrow 2.596 \text{ m}$

Hf accesorio = $10\% * H_f \text{ tubería} = 0.260 \text{ m}$

Hf total = 2.855 m

ADT = Hf total + Alt. Geometrica + P. Llegada =	74.175 m
Caudal de Bombeo (Qb) =	33.51 lps
Velocidad (m/s)	0.97 m/s

Con esta información se procederá a la selección y características de la bomba que pertenecen al diseño electromecánico.

Se tiene el siguiente metrado base para la instalación de la línea de impulsión:

Cuadro N°91: ***Metrado Base Línea de Impulsión del RE-104A al RE-602***

Descripción	Metrado
Tubería de HoDo K-9 DN 200 PN16	522.03 ml
Codo 1/8 DN200 HoDo (BB)	7 und.
Codo 1/16 DN200 HoDo (BB)	3 und.
Codo 1/32 DN200 HoDo (BB)	5 und.
Cámara de Valv. Purga DN 50 en línea de DN200	1 und.

Durante el trazado se ha tenido en cuenta las interferencias de postes de alumbrados, teléfonos, interferencias subterráneas, redes existentes de agua y alcantarillado.

4.1.2.2.Línea de Impulsión del RE-602 al REP-01

Se tiene previsto instalar una tubería de hierro dúctil de DN 100 Serie K-9. Para ello se construirá en el RE-602 una caseta de bombeo donde se instalará 2 equipos de bombeo tipo centrífuga el cual succionará de la línea de limpia del RE-602.

Dicha línea de impulsión ha sido diseñada para un Periodo Óptimo de Diseño de 19 años tal como establece la evaluación. El N° de horas de bombeo establecido es de 18 horas, siendo los datos básicos para el diseño de la línea de impulsión los siguientes:

Periodo Optimo de Diseño :	18.2 años	(Perfil SNIP N° 28231)	
Caudal Maximo Diario :	241.39	m3/dia	
Caudal Maximo Diario :	2.794	lps	
Diametro :	100	mm	
Diametro Externo :	118	mm	
Diametro interno :	105.8	mm	
Material :	Hierro Ductil		
Coeficiente Rugosidad :	130		
Longitud Horizontal :	194.01	m	
Longitud Inclinada :	194.89	m	
Nº Horas de Bombeo :	18	horas	
Cota Salida RE-602 :	128.00	msnm	(Succion de Bomba)
Cota Llegada REP-01 :	168.00	msnm	(Codo de Ingreso)
Altura Geometrica :	40.00	m	
Presion de Llegada :	5.00	m	
Qb =	3.73	lps	

Para determinar el Caudal Máximo Diario para el POD de 19 años se puede observar en el Cuadro N°102 Diseño del REP-01 (Caudal Máximo Diario Vs. Año 19), y de acuerdo a esta información se procedió a determinar las características del equipo de bombeo y de la línea de impulsión.

A continuación se procede a calcular la altura dinámica total:

$$Q_b = 0.2785 * C * (D^{2.63}) * (S^{0.54})$$

De donde :	S ==>	0.0023 m/m
		2.326123682
Hf tubería = S*L ==>		0.453 m
Hf accesorio = 10%* Hf tubería =		0.045 m

Hf total =	0.499 m
------------	---------

ADT = Hf total + Alt. Geometrica + P. Llegada =	45.499 m
Caudal de Bombeo (Qb) =	3.73 lps
Velocidad (m/s)	0.62 m/s

Con esta información se procederá a la selección y características de la bomba que pertenecen al diseño electromecánico.

Se tiene el siguiente metrado base para la instalación de la línea de impulsión:

Cuadro N°92: *Metrado Base Línea de Impulsión del RE-602 al REP-01*

Descripción	Metrado
Tubería de HoDo K-9 DN 100 PN16	194.01 ml
Codo 1/8 DN100 HoDo (BB)	5 und.
Codo 1/16 DN100 HoDo (BB)	1 und.
Codo 1/32 DN100 HoDo (BB)	3 und.

Durante el trazado se ha tenido en cuenta las interferencias de postes de alumbrados, teléfonos, interferencias subterráneas, redes existentes de agua y alcantarillado.

4.1.3. Líneas De Aducción

4.1.3.1. Línea de Aducción del REP-01

Ha sido diseñada para satisfacer la demanda de agua potable de la zona de presión N°1 – A. En el cuadro 102 Diseño del REP-01 (Caudal Máximo Horario Vs. Año 17) se puede determinar que dicho caudal máximo horario para un Periodo Óptimo de Diseño de 17 años es de 5.12 lps; con el cual se procede a diseñar las redes secundarias y la línea de aducción.

Más adelante en el Diseño de las Redes Secundarias de Agua Potable se adjunta la corrida del Programa Water Cad para el diseño de las redes secundaria y donde se puede observar el funcionamiento hidráulico de la línea de aducción.

Se tiene el siguiente metrado base para la instalación de la línea de aducción:

Cuadro N°93: *Metrado Base Línea de Aducción del REP-01*

Descripción	Metrado
Tubería de PVC ISO 4422 PN10 DN 110	33.25 ml
Codo PVC 45° DN110	4 und.
Codo PVC 22.5° DN110	1 und.
Cámara de Valv.Aire DN 25 en línea de DN110	1 und.
Tee PVC DN 110 x 110	1 und.

4.1.3.2.Línea de Aducción del RE-602

Ha sido diseñada para satisfacer la demanda de agua potable de la zona de presión N°2 y N°3. En el cuadro N°99 Diseño del RE-602 (Caudal Máximo Horario Vs. Año 17) se puede determinar que dicho caudal máximo horario para un Periodo Óptimo de Diseño de 17 años es de 43.49 lps; con el cual se procede a diseñar las redes secundarias y la línea de aducción.

Más adelante en el Diseño de las Redes Secundarias de Agua Potable se adjunta la corrida del Programa Water Cad para el diseño de las redes secundaria y donde se puede observar el funcionamiento hidráulico de la línea de aducción. Se tiene el siguiente metrado base para la instalación de la línea de aducción:

Cuadro N°94: **Metrado Base Línea de Aducción del RE-602**

Descripción	Metrado
Tubería PVC ISO 4422 PN10 DN 250	454.52 ml
Codo PVC 45° DN 250	1 und.
Codo PVC 22.5° DN 250	5 und.
Codo PVC 11.25° DN 250	4 und.
Cruz PVC DN 250 x 160mm	1 und.
Tee PVC DN 250 x 250mm	1 und.
Tee PVC DN 250 x 160mm	1 und.
Valvula Purga DN50 en línea DN250	1 und.

4.1.3.3.Línea de Aducción del RE-104A

Ha sido diseñada para satisfacer la demanda de agua potable de la zona de presión N°4 y N°5. En el cuadro N°101 Diseño del RE-104A (Caudal Máximo Horario Vs. Año 17) se puede determinar que dicho caudal máximo horario para un Periodo Óptimo de Diseño de 17 años es de 104.60 lps; con el cual se procede a diseñar las redes secundarias y la línea de aducción.

Más adelante en el Diseño de las Redes Secundarias de Agua Potable se adjunta la corrida del Programa Water Cad para el diseño de las redes secundaria y donde se puede observar el funcionamiento hidráulico de la línea de aducción.

Se tiene el siguiente metrado base para la instalación de la línea de aducción:

Cuadro N°95: *Metrado Base Línea de Aducción del RE-104A*

Descripción	Metrado
Tubería PVC ISO 4422 PN10 DN 350	213.22 ml
Tubería PVC ISO 4422 PN10 DN 300	106.78 ml
Tubería PVC ISO 4422 PN10 DN 250	149.20 ml
Codo PVC 11.25° DN 350	1 und.
Codo PVC 22.5° DN 250	5 und.
Tee PVC DN 350 x 350mm	1 und.
Tee PVC DN 350 x 160mm	2 und.
Tee PVC DN 250 x 110mm	2 und.
Cruz PVC DN 300 x 250mm	1 und.
Reducción PVC DN 350 x 300mm	1 und.
Válvula Compuerta DN 350	1 und.
Válvula Compuerta DN 250	1 und.

4.2. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE

4.2.1. Zonas De Presión

Para el correcto funcionamiento es necesario dividir el área de estudio en 5 zonas de presión, en cada una de ellas va a existir una fuente de alimentación (reservorio existente, reservorios proyectados o cámaras reductoras de presión), siendo estas:

4.2.1.1. Zona de Presión N°1 (AI91-1)

En dicha zona existe 2 reservorios que alimentan la zona de presión N°1 por lo que se delimitara en dos áreas de influencia:

a) Área de Influencia REP-1

Se abastecerá del reservorio elevado REP-1 de 70.0m³ (Proyectado) el cual se ubicara en el AH. Vista Alegre Comité 29, 30 y 31 en la intersección de la Calle Tambo con el Pasaje 4, el cual se construirá a un costado del RE-601; y se ubicará dentro del Sector 91.

El REP-1 abastecerá a todos los lotes que se ubiquen dentro de la cota de terreno 155.00 a 115.00 msnm, mediante una línea de aducción de PVC de 110mm. El REP-1 se abastecerá del RE-601 mediante una línea de impulsión de Hierro Dúctil K-9 de 100mm. El número de lotes y los caudales de diseño son:

Cuadro N°96: **Datos de la Zona de Presión N°1 – REP-01**

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m ³ /día)	Qmd (m ³ /día)	Qmh (m ³ /día)
ZP N°1 - A	170	0	0	0	176.84	229.90	442.11

b) Área de Influencia RE-601

Se abastecerá del reservorio existente RE-601 de 431.03m³ el cual se ubicará en el AH. Vista Alegre Comité 29, 30 y 31 en la intersección de la Calle

Tambo con el Pasaje 4, en el cual se construirá la caseta de válvulas; y se ubicará dentro del Sector 91. El RE-601 abastecerá a todos los lotes que se ubiquen dentro de la cota de terreno 140.00 a 115.00 msnm, mediante una línea de aducción de PVC de 200mm.

El RE-602 se abastece del Reservoirio Existente CR-145 mediante una línea de impulsión de Asbesto Cemento de 150mm. El número de lotes y los caudales de diseño son:

Cuadro N°97: Datos de la Zona de Presión N°1 – RE-601

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m3/día)	Qmd (m3/día)	Qmh (m3/día)
ZP N°1 - B	46	0	0	0	45.19	58.75	112.98

4.2.1.2.Zona de Presión N°2 (A191-2)

Se abastecerá del reservorio apoyado RE-602 de 864.96m³ (Existente) el cual se ubica en la Asociación ARIA Las Delicias de Villa en la intersección de la Ca. Prolongación Nevado Huandoy con el Pasaje 2, y se ubicará dentro del Sector 91.

El RE-602 abastecerá directamente a todos los lotes que se ubiquen dentro de la cota de terreno 115.00 a 75.00 msnm, mediante una línea de aducción de PVC de 250mm.

El RE-602 se abastecerá del RE-104-A mediante una línea de impulsión de Hierro Dúctil K-9 de 200mm. El número de lotes y los caudales de diseño son:

Cuadro N°98: Datos de la Zona de Presión N°2 – RE-602

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m3/día)	Qmd (m3/día)	Qmh (m3/día)
ZP N°2	532	0	1	0	559.27	727.05	1398.17

4.2.1.3. Zona de Presión 3 (AI91-3)

Se abastecerá mediante CRP N°1 ubicada en la cota de terreno 75.00msnm con una presión de salida de 15.00 mca., que se ubica a la altura de la intersección de la Av. Cordillera Blanca y la Av. Nevado Chachani, y se ubicará dentro del Sector 91.

La CRP N°1 se abastece del RE-602 al finalizar la línea de aducción de 250mm de PVC, y abastecerá a su zona de influencia mediante una tubería de PVC de 200mm; y abastecerá a los lotes ubicados entre las cotas 75.00 a 55.00msnm. El número de lotes y los caudales de diseño son:

Cuadro N°99: **Datos de la Zona de Presión N°3 – CRP N°1**

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m3/día)	Qmd (m3/día)	Qmh (m3/día)
ZP N°3	883	0	1	0	943.59	1226.66	2358.96

4.2.1.4. Zona de Presión 4 (AI92-4)

Se abastecerá del reservorio apoyado RE-104A de 1315.61m³ (Existente) el cual se ubica en la Asociación ARIA Las Delicias de Villa en la intersección de la Av. Nevado Chanchani y Av. Cordillera Negra, y se ubicará dentro del Sector 92.

El RE-104A abastecerá directamente a todos los lotes que se ubiquen dentro de la cota de terreno 55.00 a 30.00 msnm, mediante una línea de aducción de PVC de 350mm.

El RE-104A se abastecerá de una línea de conducción de Hierro Dúctil K-9 DN 300 que viene de la Atarjea.

Cuadro N°100: **Datos de la Zona de Presión N°4 – RE-104A**

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m3/día)	Qmd (m3/día)	Qmh (m3/día)
ZP N°4	1530	0	0	0	1612.96	2096.85	4032.41

4.2.1.5.Zona de Presión 5 (A192-5)

Se abastecerá mediante CRP N°2 ubicada en la cota de terreno 27.50msnm con una presión de salida de 20.00 mca, que se ubica a la altura de la intersección de la ca. Nevado Carhuarazo frente a la Mz. G, y se ubicará dentro del Sector 92.

La CRP N°2 se abastece del RE-104A al finalizar la línea de aducción de 250mm de PVC, y abastecerá a su zona de influencia mediante una tubería de PVC de 200mm; y abastecerá a los lotes que se ubican entre las cotas 30.00 a 5.00msnm.

Cuadro N°101: Datos de la Zona de Presión N°5 – CRP N°2

Zona de Presión	Viviendas	Social	Educacion	Comercial	Qp (m3/día)	Qmd (m3/día)	Qmh (m3/día)
ZP N°5	1800	7	5	10	2002.16	2602.81	5005.40

4.2.2. Redes Secundarias Y Conexiones Domiciliarias

4.2.2.1.Redes Secundarias

Respecto a las redes secundarias de agua potable cada una de las habilitaciones presenta sus propias características. El proyecto contempla la rehabilitación de redes existente de asbesto cemento en la habilitación ARIA Las Delicias de Villa y AH. Padres de Familia debido a que ya cumplieron con su periodo de vida útil por tubería de PVC ISO 4422 PN10, dentro de está misma habilitación se proyectará la instalación de redes de agua potable en zonas donde no existe tuberías.

En el caso del AH. Vista Alegre Comité 29, 30 y 31 se proyectarán redes de agua potable debido a que no cuenta con tuberías existente. Similar situación se puede apreciar en el AH. Fundo Villa Baja y Asoc. Vivienda Delicias de Villa Zona 2 donde se proyectara las redes de agua potable en todas sus calles.

Respecto al AH. Villa Municipal tiene redes y conexiones de agua potable ambas administradas por SEDAPAL.

Las habilitaciones que conforman el Proyecto Integral Simón Bolívar tienen redes instaladas pero están en fase de recepción de obras por SEDAPAL.

Forma parte de las obras de mejoramiento y ampliación de las redes de agua potable la instalación de válvulas de purga y aire que no se ha visto en los planos de replanteo, de grifos contra incendio, de válvulas de compuerta en las redes proyectadas o a mejorar y/o existentes a fin de mejorar el funcionamiento hidráulico del sistema de agua potable; así como empalmes de las redes proyectadas y/o mejorar a las tuberías existentes.

La instalación de tuberías proyectadas y/o mejorar contempla la inclusión de accesorios (codos, tees, reducciones, tapones, cruz, etc.).

Dentro de las redes de agua potable está considerando la rehabilitación de las estructuras y el equipamiento hidráulico de las 2 cámaras reductoras de presión existentes, ubicadas:

CRP N°1 : Ubicado sobre la Av. Cordillera Blanca a la altura de la intersección con el Nevado Huandoy, frente a la Mz. F8, las actividades a realizar son:

- Suministro e Instalación de Marco y Tapa, con mecanismo de seguridad.
- Instalación de una escalera de ingreso a la cámara.
- Equipamiento Hidráulico Total. (Inc. Válvula Reductora).
- Demolición y construcción de dados y/o anclajes.
- Construcción de las losas removibles (techo).

Las características de la Cámara Reductora de Presión CRE-1 se detallan en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LA CRE-1	
Cota de terreno	75.00 mt
Presión de llegada	52.59 mt
Presión de salida	15.00 mt
Caudal de ingreso	27.30 lts
Caudal de salida	27.30 lts

CRP N°2: Ubicado en la AV. Nevado Carwarazo entre las Mz. G y Mz. I.; las actividades a realizar son:

- Suministro e Instalación de Marco y Tapa, con mecanismo de seguridad.
- Instalación de una escalera de ingreso a la cámara.
- Equipamiento Hidráulico Total. (Inc. Válvula Reductora).
- Demolición y construcción de dados y/o anclajes.
- Construcción de las losas removibles (techo).

Las características de la Cámara Reductora de Presión CRE-2 se detallan en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LA CRE-2	
Cota de terreno	30.84 mt
Presión de llegada	36.62 mt
Presión de salida	20.00 mt
Caudal de ingreso	57.93 lts
Caudal de salida	57.93 lts

En el Anexo N°1 – Simulación Hidráulica se muestra el diseño de las redes secundarias (velocidad, presión, gradiente hidráulica, pérdida de carga) dicha simulación se realizó utilizando el programa Water CAD.

4.2.2.2. Conexiones Domiciliarias

Las actividades que se van a realizar:

- Instalación de nuevas conexiones domiciliarias incluye medidores.
- Rehabilitación de conexiones domiciliarias (Incluye tubería, forro de tubería, caja de concreto, marco, tapa, losa de concreto, elementos de toma y medidores).

4.3. DISEÑO DE LOS COMPONENTES DE OBRAS GENERALES DE ALCANTARILLADO

4.3.1. Líneas De Rebose

4.3.1.1.Rebose del REP-01

El diámetro de la línea de rebose y de limpia del REP-01 será de 150mm (en las instalaciones hidráulicas) hasta su descarga a la caja de rebose CR-2.

El rebose del REP-01 descargara al buzón existente BE-27 mediante una línea de PVC ISO 4435 SN2 DN 200mm desde la caja de rebose CR-2.

Al modificar las características del REP-01 (ubicación, forma del reservorio) se está proyectado reboses separados para el REP-01 y RE-601 cada una de ellas tendrá un punto de descarga distinta.

En el siguiente cuadro se muestra el metrado base:

Cuadro N°102: **Metrado Base**

Tubería	Metrado
Tuberia PVC ISO 4435 SN2 DN 200	8.53m

La descarga desde el BE-27 será a las redes existentes del AH. Vista Alegres mediante una línea de concreto simple normalizado de 8" existente en la Prolongación Francisco de Zela.

4.3.1.2.Rebose del RE-601

El diámetro de la línea de rebose y de limpia del REP-01 será de 250mm (en las instalaciones hidráulicas) hasta su descarga a la caja de rebose CR-1.

El rebose del RE-601 descargara al buzón proyectado BR-336 mediante una línea de PVC ISO 4435 SN2 DN 250mm desde la caja de rebose CR-1.

Al modificar las características del REP-01 (ubicación, forma del reservorio) se está proyectado reboses separados para el REP-01 y RE-601 cada una de ellas tendrá un punto de descarga distinta. Debido a las condiciones topográficas y la caja de rebose del RE-601 es imposible su descarga al BE-27, por lo que se modifica su descarga actual y la indicada en los términos de referencia.

En el siguiente cuadro se muestra el metrado base:

Cuadro N°103: **Metrado Base**

Tubería	Metrado
Tubería PVC ISO 4435 SN2 DN 250	9.36 m
Buzon Proyectado < 1.50m	1 und.

La descarga del BR-336 será a las redes secundarias proyectadas de PVC ISO 4435 SN2 DN 200 del AH. Vista Alegre Comité 29.

4.3.1.3.Rebose del RE-602

El diámetro de la línea de rebose y de limpia del RE-602 será de 250mm (en las instalaciones hidráulicas) hasta su descarga a la caja de rebose CR-3.

El rebose del RE-602 descargara al buzón proyectado BR-643 mediante una línea de PVC ISO 4435 SN2 DN 250mm desde la caja de rebose CR-1.

En el siguiente cuadro se muestra el metrado base:

Cuadro N°104: **Metrado Base**

Tubería	Metrado
Tubería PVC ISO 4435 SN2 DN 250	12.77 m
Buzon Proyectado < 2.50m	1 und.
Buzon Proyectado < 2.00m	1 und.

La descarga del BR-643 será a las redes secundarias proyectadas de PVC ISO 4435 SN2 DN 200 de ARIA Las Delicias de Villa.

4.3.1.4.Rebose del RE-104A

El diámetro de la línea de rebose y de limpia del RE-104A será de 315mm (en las instalaciones hidráulicas) hasta su descarga a la caja de rebose CR-3 (Existente).

El rebose del RE-104A descargara al buzón proyectado BR-9 mediante una línea de PVC ISO 4435 SN2 DN 315mm desde la caja de rebose CR-3.

En el siguiente cuadro se muestra el metrado base:

Cuadro N°105: **Metrado Base**

Tubería	Metrado
Tubería PVC ISO 4435 SN2 DN 315	10.07m

La descarga del BR-9 será a las redes secundarias proyectadas de PVC ISO 4435 SN2 DN 200 de ARIA Las Delicias de Villa.

4.3.2. Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias Proyectadas.

Se planteó la instalación de colectores secundarios de DN200mm de PVC-UF así como la construcción de buzones y/o buzonetas; situación que se ve complicada en vías (calles) paralelas a las curvas de nivel.

Se está colocando cámaras de inspección a distancias menores a 80.0m (buzón a buzón) y en el caso de buzonetas a distancia menores a 60.0m. Se está previendo el uso de tuberías de PVC ISO 4435 SN 2 y SN4 DN 200 para los colectores secundarios y para el caso de las conexiones domiciliarias de PVC ISO 4435 SN 2 y SN4 DN 160.

La zona de drenaje se divide en tres áreas denominadas N°-1, N°-2 y N°-3 las cuales evacuan las aguas residuales a colectores existentes.

Las Áreas de Drenaje N°-01, N°-02 y N°-03, materia del presente Proyecto, se encuentran ubicadas en las Delicias, Distrito de Chorrillos, teniendo como límites colindantes:

Área de Drenaje N°-01

- Por el Norte : Con el PJ Buenos Aires de Villa
- Por el Sur : Con la el Área de Drenaje N°-2
- Por el Este : Con AAHH Tacala Vista Alegre y Chocharas Alto.
- Por el Oeste : Con la Urb. San Juan Bautista de Villa.

Área de Drenaje N°-02

- Por el Norte : Con el Área de Drenaje N°-1
- Por el Sur : Con el Área de Drenaje N°-3
- Por el Este : Con el AH San Juan de la Libertad.
- Por el Oeste : Con la Urb. Huertos de Villa.

Área de Drenaje N°-03

- Por el Norte : Con el Área de Drenaje N°-2

Por el Sur : Con el PJ Santa Isabel de Villa.
 Por el Este : Con el PJ Túpac Amaru.
 Por el Oeste : Con los Pantanos de Villa.

Cuadro N°106: Áreas de Drenaje del Sector de Estudio

Área de Drenaje	N° Viviendas	Caudal de contribución (lps)
AD-N°1-A	740	10.23
AD-N°1-B	779	10.36
AD-N°2-A	603	8.34
AD-N°2-B	593	8.20
AD-N°2-C	112	1.54
AD-N°3-A	783	10.83
AD-N°3-B	452	6.25
AD-N°3-C	784	10.84

4.3.2.1. Parámetros De Diseño

El diseño, para dotar del servicio alcantarillado a la zona de estudio, ubicadas en las Áreas de Drenaje N°-01, N°-02 y N°-03, se toma como base para su diseño el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao (RGG N°136-2005-GG, 21.03.05).

Dotación (Asentamientos Humanos) : 129.05 lts/per/día

4.3.2.2. Áreas De Influencia

De los planos alcanzados en las Bases y Términos de Referencia, y al Estudio a nivel de Perfil Recargado de Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Delicias de Villa y Anexos del presente estudio existe 3 áreas de influencia divididas cada una de ellas en sub-áreas, siendo estas:

a) Área de Drenaje N°1

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de ARIAS Las Delicias de Villa, Vista Alegre, AH. Villa Municipal y P. Integral Simón Bolívar.

Las descargas de esta área de drenaje serán a través de los colectores existentes de 200mm ubicados en la avenida Caminos del Inca y la avenida Huaylas, así como el colector existente de 200 mm en proceso de recepción ejecutada por el Proyecto Integral Simón Bolívar, se proyectara el ramal principal en la avenida 12 de Octubre que recolectara gran parte de las descargas de esta área hacia el colector Huandoy ubicado en la avenida del mismo nombre de 250mm de diámetro siendo el punto de descarga final el Colector Cesar Vallejo de 350mm de PVC.

Dentro de esta área de drenaje podemos sub-dividir en 2 sub-áreas, las cuales se subdividen por las vías de acceso y conformación del manzaneo.

AD-01A: Incluye a las habilitaciones ARIA Las Delicias de Villa y AH. Vista Alegre.

AD-01B: Incluye a la habilitación ARIAS Las Delicias de Villa, AH. Villa Municipal y P. Integral Simón Bolívar.

b) Área de Drenaje N°2

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de ARIA Las Delicias de Villa, A.H. Padres de Familia y AH Vista Alegre.

Las descargas de esta área de drenaje será a través de los Colectores Proyectados Nevado Huandoy de 250mm PVC y Nevado Chachani de 315mm PVC hacia el colector existente Cesar Vallejo de 315mm. Así como los colectores existentes de 200 mm ubicados en la prolongación del Nevado Huandoy.

Dentro de esta área de drenaje podemos sub-dividir en 3 sub-áreas, las cuales se subdividen por los colectores proyectados:

AD-02A : Incluye parte de las habilitaciones ARIA Las Delicias de Villa así como el AH Vista Alegre estas descargarán al Colector Proyectado Nevado Huandoy de 250mm PVC.

AD-02B: Incluye a las habilitaciones ARIA Las Delicias de Villa y AH. Padres de Familia; estas descargarán al Colector Proyectado Nevado Chahani

de 315mm PVC, cabe mencionar que este colector servirá de rebose del RE-104A.

AD-02C: Incluye a las habilitaciones ARIA Las Delicias de Villa y AH Vista Alegre, descargando al Colector Proyectado Nevado Huandoy de 250 mm así como los colectores existentes de 200 mm ubicados en la calle H.

c) Área de Drenaje N°3

Recolectará las aguas residuales provenientes de un sector de ARIA Las Delicias de Villa, Fundo Villa Baja y Asoc. Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos, a través de los Colectores Proyectados Colector Antaqhasa de 200mm, 8 de Octubre de 250mm PVC, colector El Progreso de 250mm PVC y colector Huaylas de 315 mm PVC, para luego descargar hacia el colector existente.

Dentro de esta área de drenaje podemos sub-dividir en 3 sub-área, las cuales se subdividen por los colectores proyectados:

AD-03A: Incluye a las habilitaciones ARIA y Asoc.Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos; esta descargara al Colector 8 de Octubre de 250mm PVC.

AD-03B : Incluye a las habilitación ARIA Las Delicias de Villa y Asoc.Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos, descargara al Colector El Progreso de 250mm PVC.

AD-03C : Incluye a las habilitación ARIA Las Delicias de Villa, Asoc.Viv Las Delicias de Villa ARIA Zona Dos y Fundación de la Villa Baja, descargara al Colector El Progreso de 250mm PVC.

4.3.3. Red Principal

Las redes principales serán de 200, 250 y 315. mm. PVC-UF y se instalará a una profundidad mínima de 1.20 m. Con respecto al nivel de terreno. Están proyectadas próxima al eje de la calzada y se empalmarán redes existente de DN 200.

Los Colectores proyectados en área de estudio son los siguientes:

4.3.3.1. Colector Nevado Huandoy

Ubicado en la avenida del mismo nombre, de 250 mm de diámetro que inicia en el cruce de las Avenidas Prolongación Nevado Huandoy y la Avenida

Cordillera Vilcanota y termina empalmando a la red existente en el Buzón denominado BE13 del Colector Existente Cesar Vallejo, cuya influencia es el área de drenaje AD-02-A.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	cantidad (m)
250 mm	947.04

Metrado de Buzones	
profundidad (m)	cantidad (unid)
de 1.20 a 1.50	24.00
de 2.50 a 3.00	2.00
de 3.51 a 4.00	2.00

4.3.3.2. Colector Nevado Chachani

Colector de 315 mm de diámetro ubicado en la Avenida del mismo nombre, que inicia en el cruce de la Avenida Cordillera Negra y nevado Chachani, cabe mencionar que este colector sirve como reboce para el Reservorio Apoyado existente RE-104-A, termina empalmando al Buzón existente denominada BE13, en la Avenida 12 de Octubre en la cual se Rehabilitaran dos Tramos existentes del colector BE1 al BE13, su influencia es el área de drenaje denominada AD-02-B.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado y colector que se van a mejorar:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	cantidad (m)
315 mm	443.43

Metrado Tubería a Rehabilitar	
Diámetro	cantidad (m)
350 mm	109.93

Metrado de Buzones	
profundidad (m)	cantidad (unid)
de 1.20 a 1.50	4.00
de 2.51 a 2.00	3.00
de 2.01 a 2.50	2.00

4.3.3.3. Colector Nevado Antaqhasa

Ubicada en la Avenida del mismo nombre, de 200 mm de diámetro que inicia en el cruce de la Avenida Cordillera Blanca y Nevado Antaqhasa, termina empalmando al colector proyectado El Progreso en el Buzón Proyectado denominada BP137, su influencia es el área de drenaje denominada AD-03-C.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	cantidad (m)
200 mm	501.02

Metrado de Buzones	
profundidad (m)	cantidad (unid)
de 1.20 a 1.50	6.00
de 3.01 a 3.50	1.00
De 5.51 a 6.00	1.00

4.3.3.4. Colector El Progreso

Colector de 250 mm de diámetro, que inicia en el cruce de la Avenida Nevado Yanahuanca y Avenida Cordillera Central, termina empalmando al colector 8 de Octubre en el Buzón Proyectado denominada BP330, su influencia es el área de drenaje denominada AD-03-C.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	cantidad (m)
250 mm	860.55

Metrado de Buzones	
profundidad (m)	cantidad (unid)
de 1.20 a 1.50	3.00
de 1.51 a 2.00	3.00
De 2.01 a 2.50	2.00
De 2.51 a 3.00	2.00
De 3.01 a 3.50	2.00
De 3.1 a 4.00	3.00
De 4.01 a 4.50	1.00
De 4.51 a 5.00	3.00

4.3.3.5. Colector 8 Octubre

Colector de diámetro de 250 y 315 mm, que inicia en el cruce de la Avenida 12 de Octubre, termina empalmado al colector existente en el Buzón denominado BE24, su influencia es el área de drenaje denominada AD-03-A, AD-03-B y AD-03-C.

En el siguiente cuadro se muestran los metrados del colector proyectado:

Metrado Tubería Proyectada	
Diámetro	cantidad (m)
250 mm	600.65
315 mm	860.39

Metrado de Buzones	
profundidad (m)	cantidad (unid)
de 1.20 a 1.50	3.00
de 2.51 a 3.00	2.00
De 3.01 a 3.50	2.00
De 3.51 a 4.00	4.00
De 4.01 a 4.50	7.00
De 4.51 a 5.00	4.00

4.3.4. Redes Secundarias

Las redes secundarias serán de 200 mm. PVC-UF y se instalará a una profundidad mínima de 1.20 m. Con respecto al nivel de terreno. Están

proyectadas próxima al eje de la calzada y se empalmarán redes existente de DN 200.

4.3.4.1.Sistema No Convencional.

Son las tuberías de menor diámetro ubicados en la zona de la vereda que recolectan las aguas residuales de un conjunto de lotes denominado “condominio”, con diámetros de 110 y 160 mm que unen las cajas Condominiales hasta su llegada a la red principal. Se instalarán a una profundidad mínima de 0.50m y a una distancia mínima de 0.60m del límite de propiedad.

4.3.4.2.Caja Condominial

Se han proyectado elementos de inspección ubicados en las redes Condominiales y que juegan el doble papel de cajas de registro domiciliario y cajas de inspección cuyos diámetros interiores son de 40cm (D-40) con alturas variables desde 0.30 m a 0.90 y cajas con diámetro de 60 cm (D-60) con alturas variables desde 0.90 m y. hasta 1.10 m.

4.3.4.3.Descarga final

Las redes principales que evacuación de las aguas servidas de las Áreas de Drenaje: N°-01, N°-02, N°-03, se están empalmado a buzones y colectores existentes administrados por SEDAPAL, cuyas características y ubicación por área de Drenaje se muestran en los Siguietes Cuadros:

Cuadro N°107: **Empalmes Área De Drenaje N°-01**

NUMERO	EMPALME	BUZON	UBICACIÓN
1	DIRECTO	BE17	CALLE ANDRES AVELINO CACERES, AAHH VISTA ALEGRE
2	DIRECTO	BE18	CALLE ANDRES AVELINO CACERES, AAHH VISTA ALEGRE
3	DIRECTO	BE21	HUAYLAS NORTE, PV VILLA MUNICIPAL
4	DIRECTO	BE22	12 DE OCTUBRE, PV VILLA MUNICIPAL

Cuadro N°108: **Empalmes Área De Drenaje N°-02**

NUMERO	EMPALME	BUZON	UBICACIÓN
1	DIRECTO	BE15	CALLE H, AAHH VISTA ALEGRE
2	DIRECTO	BE16	CALLE H, AAHH VISTA ALEGRE
3	DIRECTO	BE38	PROLONGACION NEVADO HUANDOY, AAHH VISTA ALEGRE
4	DIRECTO	BE13	HUAYLAS NORTE, P INTEGRAL SIMON BOLIVAR
5	DIRECTO	BE37	CORDELLIRA CENTRAL, ASOC PADRES DE FAMILIA
6	DIRECTO	BE3	CORDELLIRA ORIENTAL, ASOC PADRES DE FAMILIA
7	DIRECTO	BE1	NEVADO CHACHANI, ARIA DELICIAS DE VILLA
8	DIRECTO	BE10	CORDELLIRA ORIENTAL, ASOC PADRES DE FAMILIA

Cuadro N°109: **Empalmes Área De Drenaje N°-03**

NUMERO	EMPALME	BUZON	UBICACIÓN
1	DIRECTO	BE24	PREMIO REAL, URB LOS HUERTOS DE VILLA

4.4. PRESUPUESTO BASE

4.4.1. Obras Civiles

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS CIVILES				565,998.61
01.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				27,736.38
01.01.01	Campamento provisional para la obra tipo LP-01	u	2.00	4,300.12	8,600.24
01.01.02	Construcción provisional para almacén, depósito del campamento (área=21,60 m2)	u	6.00	507.36	3,044.16
01.01.03	Movilización de camionetas, maquinarias , herramientas para la obra tipo L	u	2.00	3,716.21	7,432.42
01.01.04	Cartel de identificación de la obra de 7,20 m x 3,60 m	u	2.00	4,329.78	8,659.56
01.02	RESERVORIO APOYADO R-104A				90,497.85
01.02.01	Construcción de caseta de bombeo proyectada del reservorio R-104A (inc. SS.HH.)	u	1.00	75,658.17	75,658.17
01.02.02	Acondicionamiento del Reservorio Apoyado R-104A y caseta de válvulas	u	1.00	12,534.92	12,534.92
01.02.03	Cerco Perimétrico tipo UNI	m	2.00	451.44	902.88
01.02.04	Demolición y eliminación de desmonte de cerco perimétrico tipo UNI	m	12.50	112.15	1,401.88
01.03	RESERVORIO APOYADO R-601 Y REP-01				214,876.97
01.03.01	Construcción del reservorio elevado REP-01 y su caseta de válvulas. (V _o =70.0m3)	u	1.00	65,000.00	65,000.00
01.03.02	Mejoramiento del Reservorio Apoyado R-601	u	1.00	60,000.00	60,000.00
01.03.03	Construcción de caseta de válvulas del reservorio apoyado existente R-601	u	1.00	34,516.17	34,516.17
01.03.04	Cerco Perimétrico tipo muro confinado	m	82.50	671.04	55,360.80
01.04	RESERVORIO APOYADO R-602				232,887.41
01.04.01	Construcción de caseta de válvulas y bombeo proyectado del reservorio existente R-602 (Inc. SSHH).	u	1.00	78,056.75	78,056.75
01.04.02	Reforzamiento y Mejoramiento del Reservorio Apoyado Existente RE-602	u	1.00	102,825.06	102,825.06
01.04.03	Cerco Perimétrico tipo muro confinado	m	77.50	671.04	52,005.60
	COSTO DIRECTO				565,998.61

SQN.: QUINIENTOS SESENTICINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTIOCHO Y 61/100 NUEVOS SOLES

4.4.2. Equipamiento Hidráulico Y Eléctrico

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO Y ELECTRICO				1,029,119.73
02.01	RESERVORIO APOYADO R-104A				391,962.93
02.01.01	Equipamiento hidráulico de la caseta de bombeo del reservorio R-104A	u	1.00	85,027.63	85,027.63
02.01.02	Equip. electrico y automatiz. de la caseta de bombeo reservorio R-104A (2 Und, 50.4HP, Q=33.50l/s, ADT=74.20)	u	1.00	306,935.30	306,935.30
02.02	RESERVORIO APOYADO R-601 Y REP-01				232,435.97
02.02.01	Equipamiento hidráulico de la caseta de valvulas del reservorio RE-601 y REP-01 (Elevado)	u	1.00	99,194.22	99,194.22
02.02.02	Equipamiento eléctrico y automatización de la caseta de valvulas del reservorio RE-601	u	1.00	133,241.75	133,241.75
02.03	RESERVORIO APOYADO R-602				290,170.83
02.03.01	Equipamiento hidráulico de la caseta de bombeo del reservorio R-602	u	1.00	99,253.24	99,253.24
02.03.02	Equip. electrico y automatiz. de la caseta de bombeo reservorio RE-602 (2 Und, 5.1HP, Q=3.70l/s, ADT=45.50)	u	1.00	190,917.59	190,917.59
02.04	SISTEMA DE COMUNICACION E INTEGRACION - SEDAPAL				114,550.00
02.04.01	Sistema de Comunicacion e Integracion con la Scada de SEDAPAL - Delicias de Villa - Chorrillos	u	1.00	114,550.00	114,550.00
	COSTO DIRECTO				1,029,119.73
	SON: UN MILLON VEINTINUEVE MIL CIENTO DIECINUEVE Y 73/100 NUEVOS SOLES				

4.4.3. Líneas de Agua Potable

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
03	LINEAS DE AGUA POTABLE				538,418.35
03.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				10,572.19
03.01.01	Trazo y replanteo de las obras	km	1.67	918.12	1,533.26
03.01.02	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales - Líneas de Agua Pot.	glo	1.00	9,038.93	9,038.93
03.02	LINEA DE IMPULSION R-104A AL R-602				197,997.96
03.02.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				107,869.13
03.02.01.01	Suministro de tubería y accesorios plaga potable de hierro ductil K9 DN 200 inc. Anillo	m	522.04	206.63	107,869.13
03.02.02	INSTALACION DE TUBERIA				66,831.70
03.02.02.01	Instalación de tubería y accesorios de hierro ductil plaga potable t-normal DN 200 de 1 ,01m a 1,25m prof	m	260.42	34.16	8,995.95
03.02.02.02	Instalación de tubería y accesorios de hierro ductil plaga potable t-rocoso DN 200 de 1 ,01m a 1,25m prof.	m	261.62	221.45	57,935.75
03.02.03	VALVULAS Y EMPALMES				23,297.13
03.02.03.01	Suministro e instalación de válvula de aire triple efecto bridada DN 80	m	1.00	11,364.62	11,364.62
03.02.03.02	Suministro e instalación de válvula de purga DN 150 (incl. línea de rebose)	u	1.00	11,932.51	11,932.51
03.03	LINEA DE IMPULSION R-602 AL REP-01				28,162.49
03.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				23,364.62
03.03.01.01	Suministro de tubería y accesorios plaga potable de hierro ductil K9 DN 100 inc. Anillo	m	194.01	120.43	23,364.62
03.03.02	INSTALACION DE TUBERIA				4,797.87
03.03.02.01	Instalación de tubería y accesorios de hierro ductil plaga potable t-rocoso DN 100 de 1 ,01m a 1,25m prof.	m	194.01	24.73	4,797.87
03.04	LINEAS DE ADUCCION				301,685.71
03.04.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				178,221.80
03.04.01.01	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 350 inc . Anillo	m	213.22	300.00	63,966.00
03.04.01.02	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 300 inc . Anillo	m	106.78	200.00	21,356.00
03.04.01.03	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 250 inc . Anillo	m	603.72	150.00	90,558.00
03.04.01.04	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 100 inc . Anillo	m	33.25	70.43	2,341.80
03.04.02	INSTALACION DE TUBERIA				93,817.80
03.04.02.01	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 350 de 1,26m a 1,50m prof.	m	171.18	49.04	8,394.67
03.04.02.02	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 350 de 1,26m a 1,50m prof.	m	42.04	324.30	13,633.57
03.04.02.03	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 300 de 1,26m a 1,50m prof.	m	106.78	45.09	4,814.71
03.04.02.04	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 250 de 1,26m a 1,50m prof.	m	422.61	35.86	15,154.79
03.04.02.05	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 250 de 1,26m a 1,50m prof.	m	181.11	249.46	45,179.70
03.04.02.06	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 100 de 1,26m a 1,50m prof	m	33.25	199.71	6,640.36
03.04.03	VALVULAS Y EMPALMES				24,107.36
03.04.03.01	Suministro e instalación de válvula de purga DN 100 (incl. línea de rebose)	u	1.00	10,129.46	10,129.46
03.04.03.02	Suministro e instalación de válvula de aire DN 25 (inc Rebosa) en terreno rocoso	u	1.00	8,619.05	8,619.05
03.04.03.03	Suministro e instalación de válvula compuerta de HD DN 250	u	1.00	2,245.80	2,245.80
03.04.03.04	Suministro e instalación de válvula compuerta de HD DN 350	u	1.00	3,113.05	3,113.05
03.04.04	ARIOS				5,538.75
03.04.04.01	Rotura, ED y reposición de pavimento rígido fc 210 kg/cm2 de e=6"	m2	31.65	175.00	5,538.75
	COSTO DIRECTO				538,418.35

SON: QUINIENTOS TRENTIOCHO MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO Y 35/100 NUEVOS SOLES

4.4.4. Líneas De Alcantarillado

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio Si.	Parcial Si.
04	LÍNEAS DE ALCANTARILLADO				3,427,587.27
04.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				31,390.37
04.01.01	Trazo y replanteo de las obras	km	4.75	918.12	4,361.07
04.01.02	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales - Líneas de Alcantarillado	glo	1.00	27,029.30	27,029.30
04.02	COLECTOR NEVADO HUANDÓY				246,776.75
04.02.01	SUMINISTRO DE TUBERÍA				36,010.95
04.02.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 250 inc. Anillo	m	881.39	39.58	34,865.42
04.02.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 250 inc. Anillo	m	23.05	48.83	1,125.53
04.02.02	INSTALACION DE TUBERÍA				133,808.59
04.02.02.01	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 0.60 m a 1,00m prof.	m	59.66	30.94	1,845.68
04.02.02.02	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 1.01 m a 1,25m prof.	m	98.28	31.10	3,056.51
04.02.02.03	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 1.26 m a 1,50m prof.	m	394.68	32.66	12,890.25
04.02.02.04	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 2,01m a 2,50m prof.	m	6.14	40.62	249.41
04.02.02.05	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 250 de 1,01m a 1,25m prof.	m	203.88	216.60	44,160.41
04.02.02.06	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 250 de 1,26m a 1,50m prof.	m	62.25	246.26	15,329.69
04.02.02.07	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 250 de 1,51m a 1,75m prof.	m	56.49	300.99	17,002.93
04.02.02.08	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal saturado DN 200 de 3.50m a 4.00 m prof.	m	23.05	1,703.84	39,273.51
04.02.03	BUZONES				60,256.80
04.02.03.01	Buzonete en terreno normal a pulso hasta 1.00 m profundidad (C-PV)	u	4.00	1,200.00	4,800.00
04.02.03.02	Buzón I t. normal a pulso 1,00 a 1,26 m profundidad (encof. exter e inter) C-PV	u	5.00	2,441.35	12,206.75
04.02.03.03	Buzón I t. normal a pulso 1,26 a 1,50 m profundidad encof. exter e inter) C-PV	u	6.00	1,846.72	11,080.32
04.02.03.04	Buzón I t. normal a pulso 1.76 a 2.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	1.00	3,000.00	3,000.00
04.02.03.05	Buzón I t. rocoso sin explosivo de 1,00 a 1,25m prof. (encofado interior) C-PV	u	10.00	1,997.94	19,979.40
04.02.03.06	Buzón I t. rocoso sin explosivo de 1,26 a 1,50 m prof. (encofado interior) C-PV	u	1.00	2,048.79	2,048.79
04.02.03.07	Buzón I t. normal saturado a pulso 3.50 a 4.00 m prof. (encof. exter e interior) C-PV	u	1.00	7,141.54	7,141.54
04.02.04	VARIOS				16,700.41
04.02.04.01	Empalmes de tuberías DN 200 a 250 buzón existente en servicio	u	1.00	361.76	361.76
04.02.04.02	Rotura, ED y reposición de pavimento rígido fc 210 kg/cm2 de e= 8"	m2	55.43	175.00	9,700.25
04.02.04.03	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	82.98	80.00	6,638.40
04.03	COLECTOR NEVADO CHACHANI				189,463.57
04.03.01	SUMINISTRO DE TUBERÍA				37,164.72
04.03.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 300 inc. anillo	m	501.21	74.15	37,164.72
04.03.02	INSTALACION DE TUBERÍA				124,824.87
04.03.02.01	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 300 de 1,26m a 1,50m prof.	u	83.24	41.58	3,461.12
04.03.02.02	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 300 de 1,76m a 2,00m prof.	m	150.68	46.51	7,008.13
04.03.02.03	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 300 de 2,01m a 2,50m prof.	m	174.74	104.47	18,265.09
04.03.02.04	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 300 de 1,26m a 1,50m prof.	m	44.41	908.18	40,332.27
04.03.02.05	Instalación de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 300 de 1,51m a 1,75m prof.	m	48.14	1,158.46	55,768.26
04.03.03	BUZONES				27,473.98
04.03.03.01	Buzón I t. normal a pulso 1,26 a 1,50 m profundidad encof. exter e inter) C-PV	u	3.00	1,846.72	5,540.16
04.03.03.02	Buzón I t. normal a pulso 1.76 a 2.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	2.00	3,000.00	6,000.00
04.03.03.03	Buzón I t. normal a pulso 2,01 a 2,50 m profundidad (encof. exter e inter) C-PV	u	1.00	2,513.69	2,513.69
04.03.03.04	Buzón I t. normal a pulso 2.51 a 3,00 m profundidad (encof. exter e inter) C-PV (P)	u	1.00	4,420.13	4,420.13
04.03.03.05	Buzón I t. rocoso sin explosivo 1.26 a 1.50 m prof. (encofado interior) C-PV (P)	u	2.00	4,500.00	9,000.00
04.04	COLECTOR PROGRESO				340,360.78
04.04.01	SUMINISTRO DE TUBERÍA				39,193.29
04.04.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 250 inc. Anillo	m	191.32	39.58	7,572.45
04.04.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 250 inc. Anillo	m	647.57	48.83	31,620.84
04.04.02	INSTALACION DE TUBERÍA				70,127.28

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.04.02.01	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 1,50m a 1,75m prof.	m	158.53	38.85	6,158.89
04.04.02.02	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 2.01m a 2.50m prof.	m	32.78	40.62	1,331.52
04.04.02.03	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 2,51m a 3,00m prof.	m	217.34	45.26	9,836.81
04.04.02.04	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 3,01m a 3,50m prof.	m	64.25	49.07	3,152.75
04.04.02.05	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 3,51m a 4,00m prof.	m	137.84	54.80	7,553.63
04.04.02.06	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 250 de 4,01m a 5,00m prof.	m	228.15	184.50	42,093.68
04.04.03	BUZONES				69,716.61
04.04.03.01	Buzón l t. normal a pulso 1,26 a 1,50 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	2.00	1,846.72	3,693.44
04.04.03.02	Buzón l t. normal a pulso 1,51 a 1,75 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	1.00	2,026.10	2,026.10
04.04.03.03	Buzón l t. normal a pulso 1,76 a 2,00 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	2.00	3,000.00	6,000.00
04.04.03.04	Buzón l t. normal a pulso 2,01 a 2,50 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	2.00	2,513.69	5,027.38
04.04.03.05	Buzón l t. normal a pulso 3,01 a 3,50 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	5.00	4,297.67	21,488.35
04.04.03.06	Buzón l t. normal a pulso 3,51 a 4,00 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	2.00	4,784.71	9,569.42
04.04.03.07	Buzón l t. normal a pulso 4.01 a 5,00 m profundidad (encof. extere inter) C-PV (P)	u	4.00	5,477.98	21,911.92
04.04.04	VARIOS				161,313.60
04.04.04.01	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	2,016.42	80.00	161,313.60
04.05	COLECTOR ANTACASHA				94,510.57
04.05.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				15,970.87
04.05.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 2 DN 200 inc. anillo	m	344.31	25.36	8,731.70
04.05.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 4 DN 200 inc. Anillo	u	78.80	31.11	2,451.47
04.05.01.03	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 8 DN 200 inc. anillo	m	69.69	68.70	4,787.70
04.05.02	INSTALACION DE TUBERIA				33,045.03
04.05.02.01	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 1.01 m a 1.25m prof.	m	285.13	29.48	8,405.63
04.05.02.02	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 1,26m a 1,50m prof.	m	59.18	31.03	1,836.36
04.05.02.03	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 2,01m a 2,50m prof.	m	78.80	38.99	3,072.41
04.05.02.04	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 3.50m a 4.00 m prof.	m	69.69	283.12	19,730.63
04.05.03	BUZONES				24,437.07
04.05.03.01	Buzón l t. normal a pulso 1,00 a 1,26 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	6.00	2,441.35	14,648.10
04.05.03.02	Buzón l t. normal a pulso 1,26 a 1,50 m profundidad (encof. extere inter) C-PV	u	1.00	1,846.72	1,846.72
04.05.03.03	Buzón l t. normal a pulso 5.01 a 6,00 m profundidad (encof. extere inter) C-PV (P)	u	1.00	7,942.25	7,942.25
04.05.04	VARIOS				21,057.60
04.05.04.01	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	263.22	80.00	21,057.60
04.06	COLECTOR 8 DE OCTUBRE				2,261,025.40
04.06.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				172,304.23
04.06.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 2 DN 200 inc. anillo	m	411.20	25.36	10,428.03
04.06.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 2 DN 450 inc. anillo	m	565.21	100.00	56,521.00
04.06.01.03	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 5N 4 DN 450 inc. Anillo	m	877.96	120.00	105,355.20
04.06.02	INSTALACION DE TUBERIA				1,564,827.25
04.06.02.01	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 1.01 m a 1.25m prof.	m	116.08	29.48	3,422.04
04.06.02.02	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal DN 200 de 1,26m a 1,50m prof.	m	287.78	31.03	8,929.61
04.06.02.03	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 200 de 1,26m a 1,50m prof.	m	7.33	358.71	2,629.34
04.06.02.04	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 450 de 1,51m a 1,75m prof.	m	118.82	708.95	84,237.44
04.06.02.05	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 450 de 2,01m a 2,50m prof.	m	265.15	1,351.00	358,217.65
04.06.02.06	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 450 de 2,51m a 3,00m prof.	m	181.24	1,413.00	256,092.12
04.06.02.07	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 450 de 3,01m a 3,50m prof.	m	247.43	1,044.65	258,477.75
04.06.02.08	Instalación de tubería PVC pláncantallado t-normal saturado DN 450 de 3,51m a 4,00m prof.	m	630.54	940.18	592,821.10
04.06.03	BUZONES				82,837.95
04.06.03.01	Buzón l t. normal a pulso 1,00 a 1,26 m profundidad (encof. extere inter) C-PV.	u	5.00	2,500.00	12,500.00
04.06.03.02	Buzón l t. normal a pulso 1.26 a 1.50 m profundidad (enco. Extere inter) C-PV	u	4.00	2,600.00	10,400.00
04.06.03.03	Buzón l t. normal saturado a pulso 1,51 a 1,75 m prof (encof extere inter) C-PV	u	2.00	2,592.11	5,184.22

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
04.06.03.04	Buzón I t. normal saturado a pulso 2,01 a 2,50 m prof.(encof.ester e inter)C-PV	u	2.00	2,916.25	5,832.50
04.06.03.05	Buzón I t. normal saturado a pulso 2,51 a 3,00 m prof.(encof.ester e inter)C-PV	u	4.00	3,329.43	13,317.72
04.06.03.06	Buzón I t. normal saturado a pulso 3.01 a 3,50 m prof.(encof.ester e inter)C-PV	u	1.00	3,755.85	3,755.85
04.06.03.07	Buzón I t. normal saturado a pulso 3.51 a 4.00 m prof.(encof.ester e inter)C-PV.	u	4.00	4,613.75	18,455.00
04.06.03.08	Buzón I t. normal saturado a pulso 4.01 a 4.50 m prof.(encof.ester e inter)C-PV.	u	2.00	6,696.33	13,392.66
04.06.04	VARIOS				441,055.97
04.06.04.01	Empalmes de tuberías DN 400 a 455 Buzon existente en servicio	u	1.00	723.52	723.52
04.06.04.02	Rotura, ED y reposición de pavimento rgido fc 210 kg/cm2 de e= 6"	m2	1,215.23	175.00	212,665.25
04.06.04.03	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	2,845.84	80.00	227,667.20
04.07	MEJORAMIENTO DEL COLECTOR NEVADO CHACHANI				217,790.21
04.07.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				8,248.62
04.07.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP/ISO 4435 SN 2 DN 300 inc. anillo	m	48.16	74.15	3,571.06
04.07.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP/ISO 4435 SN 4 DN 300 inc. Anillo	m	59.39	78.76	4,677.56
04.07.02	INSTALACION DE TUBERIA				152,853.53
04.07.02.01	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-normal saturado DN 300 de 2,01m a 2,50m prof.	m	48.16	1,126.48	54,251.28
04.07.02.02	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-normal saturado DN 300 de 3,01m a 3,50m prof.	m	59.39	1,660.25	98,602.25
04.07.03	BUZONES				1,508.76
04.07.03.01	Rehabilitación de Buzón I (reemplz. losa removible, marco y tapa)	u	3.00	502.92	1,508.76
04.07.04	VARIOS				55,179.30
04.07.04.01	Rotura, ED y reposición de pavimento rgido fc 210 kg/cm2 de e= 6"	m2	239.48	175.00	41,909.00
04.07.04.02	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	148.19	80.00	11,935.20
04.07.04.03	Eliminación desmonte por demoliciones - pulso	m3	1.21	46.51	56.28
04.07.04.04	Provisión de material de préstamo seleccionado para reemplazo d material de relleno	m3	12.91	41.83	540.03
04.07.04.05	Eliminación de desmonte en terreno normal R=10 km con maquinaria	m3	31.12	23.74	738.79
04.08	LINEAS DE REBOSE				46,279.62
04.08.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				1,838.92
04.08.01.01	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP/ISO 4435 SN 2 DN 300 inc. anillo	m	10.07	74.15	746.69
04.08.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP/ISO 4435 SN 2 DN 250 inc. Anillo	m	22.13	39.58	875.91
04.08.01.03	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP/ISO 4435 SN 2 DN 200 inc. anillo	m	8.53	25.36	216.32
04.08.02	INSTALACION DE TUBERIA				21,540.70
04.08.02.01	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-rocoso DN 300 de 1,26m a 1,50m prof.	m	10.07	908.18	9,145.37
04.08.02.02	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-rocoso DN 250 de 1,01m a 1,25m prof.	m	9.38	216.60	2,027.38
04.08.02.03	Instalacion de Tubería PVC p/alcantarillado t-rocoso DN 250 de 1.26 m a 1.50m prof	m	22.13	288.84	6,392.03
04.08.02.04	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-rocoso DN 250 de 1,51m a 1,75m prof.	m	5.07	300.99	1,526.02
04.08.02.05	Instalacion de tubería PVC p/alcantarillado t-rocoso DN 200 de 1,26m a 1,50m prof. (*)	m	8.53	287.21	2,449.90
04.08.03	BUZONES				22,900.00
04.08.03.01	Buzon I t. rocoso sin explosivo 1.26 a 1.50 m prof. (encofrado interior) C-PV (*)	u	2.00	4,500.00	9,000.00
04.08.03.02	Buzon I t. rocoso sin explosivo 2.01 a 2.50 m profundidad (encofrado interior) C-PV	u	1.00	6,500.00	6,500.00
04.08.03.03	Buzon I t. rocoso sin explosivo 2.51 a 3.00 m profundidad (encofrado interior) C-PV	u	1.00	7,400.00	7,400.00
	COSTO DIRECTO				3,427,587.27

SON: TRES MILLONES CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTISIETE Y 27/100 NUEVOS SOLES

4.4.5. Redes Secundarias Y Conexiones De Agua Potable

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
05	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DE AGUA POTABLE				4,128,137.33
05.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				51,772.38
05.01.01	Trazo y replanteo de las obras	km	29.16	918.12	26,772.38
05.01.02	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales - Redes de Agua	gto	1.00	25,000.00	25,000.00
05.02	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADAS				1,192,704.74
05.02.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				172,741.42
05.02.01.01	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 150 inc. Anillo	m	527.04	42.15	22,214.74
05.02.01.02	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 100 inc. Anillo	m	4,079.79	19.00	77,516.01
05.02.01.03	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 80 inc. Anillo	m	1,417.85	16.06	22,770.67
05.02.01.04	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 50 inc. Anillo	m	5,917.55	8.49	50,240.00
05.02.02	INSTALACION DE TUBERIA				601,641.38
05.02.02.01	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 150 de 1,26m a 1,50m prof.	m	148.53	26.91	3,996.94
05.02.02.02	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 150 de 1,26 m a 1,50m prof.	m	378.51	201.13	76,129.72
05.02.02.03	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 100 de 1,01m a 1,25m prof.	m	3,293.61	23.96	78,914.90
05.02.02.04	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 100 de 1,01m a 1,25m prof.	m	786.18	172.87	135,908.94
05.02.02.05	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 80 de 1,01m a 1,25m prof.	m	745.08	19.14	14,260.83
05.02.02.06	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 80 de 1,01m a 1,25m prof.	m	672.77	137.85	92,741.34
05.02.02.07	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-normal DN 50 - 65 de 1,01m a 1,25m prof.	m	5,157.58	18.50	95,415.23
05.02.02.08	Instalación de tubería y accesorios PVC plaga potable t-rocoso DN 50 - 65 de 1,01m a 1,25m prof.	m	759.97	137.21	104,275.48
05.02.03	VALVULAS Y EMPALMES				418,321.94
05.02.03.01	Suministro e instalación de válvulas opta. CC ho. ductil cierre elast. vástago acero inox. DN 150	u	3.00	803.22	2,409.66
05.02.03.02	Suministro e instalación de válvulas opta. CC ho. ductil cierre elast. vástago acero inox. DN 100	u	11.00	467.33	5,140.63
05.02.03.03	Suministro e instalación de válvulas opta. CC ho. ductil cierre elast. vástago acero inox. DN 80	u	6.00	478.77	2,872.62
05.02.03.04	Suministro e instalación de válvulas opta. CC ho. ductil cierre elast. vástago acero inox. DN 50	u	4.00	412.57	1,650.28
05.02.03.05	Suministro de grifo C/Incendio Ho. dicitl 2 bocas tipo poste cuerpo seco NTP 350.102.2001	u	36.00	839.89	30,236.04
05.02.03.06	Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Andaje	u	36.00	248.09	8,931.24
05.02.03.07	Suministro e instalación de válvula de aire DN 25 en terreno normal	u	12.00	8,084.71	97,016.52
05.02.03.08	Suministro e instalación de válvula de aire DN 25 en terreno rocoso	u	2.00	8,819.05	17,238.10
05.02.03.09	Suministro e instalación de válvula de purga DN 50 (incl. línea de rebose) T/Normal	u	29.00	8,380.31	243,028.99
05.02.03.10	Suministro e instalación de válvula de purga DN 50 (incl. línea de rebose) T/Rocoso	u	1.00	9,797.86	9,797.86
05.03	MEJORAMIENTO DE REDES EXISTENTES				1,670,636.12
05.03.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				512,236.14
05.03.01.01	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 250 inc. Anillo	m	203.40	108.74	22,117.72
05.03.01.02	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 200 inc. Anillo	m	1,004.06	68.81	69,089.37
05.03.01.03	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 150 inc. Anillo	m	6,006.59	42.15	253,177.77
05.03.01.04	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 100 inc. Anillo	m	7,864.16	19.00	149,419.04
05.03.01.05	Suministro de tubería y accesorios plaga potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 80 inc. Anillo	m	32.06	16.06	514.88

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
05.03.01.06	Suministro de tubería y accesorios plagua potable PVC UF NTP ISO 4422 PN 10 DN 50 Inc. Anillo	m	2,110.29	8.49	17,916.36
05.03.02	INSTALACION DE TUBERIA				518,715.47
05.03.02.01	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 250 de 1,26m a 1,50m prof.	m	203.40	34.84	7,086.46
05.03.02.02	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 200 de 1,26m a 1,50m prof.	m	1,004.06	32.87	33,003.45
05.03.02.03	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 150 de 1,26m a 1,50m prof.	m	5,775.93	26.91	155,430.28
05.03.02.04	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-rocoso DN 150 de 1,26 m a 1,50m prof.	m	230.66	201.13	46,392.65
05.03.02.05	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 100 de 1,01m a 1,25m prof.	m	7,710.74	23.96	184,749.33
05.03.02.06	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-rocoso DN 100 de 1,01m a 1,25m prof.	m	153.42	172.87	26,521.72
05.03.02.07	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-rocoso DN 80 de 1,01m a 1,25m prof.	m	22.18	137.85	3,057.51
05.03.02.08	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 50 - 65 de 1,01m a 1,25m prof.	m	1,914.48	18.50	35,417.88
05.03.02.09	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-rocoso DN 50 - 65 de 1,01m a 1,25m prof.	m	195.81	137.21	26,867.09
05.03.02.10	Instalacion de tubería y accesorios PVC plagua potable t-normal DN 80 de 1,01m a 1,25m prof.	m	9.88	19.14	189.10
05.03.03	VALVULAS Y EMPALMES				134,711.53
05.03.03.01	Mejoramiento de camara y equipamiento de valvula reductora de presión DN 200 (CRE-01)	u	1.00	43,150.56	43,150.56
05.03.03.02	Mejoramiento de camara y equipamiento de valvula reductora de presión DN 150 (CRE-02)	u	1.00	24,600.79	24,600.79
05.03.03.03	Suministro de grifo Cilíncendio Ho. diácl 2 bocas tipo poste cuerpo seco NTP 350.102-2001	u	27.00	639.89	22,677.03
05.03.03.04	Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Andaje	u	27.00	248.09	6,698.43
05.03.03.05	Suministro e instalacion de valvulas opta. CC ho. ductil diere elast. vástago acero inox. DN 200	u	4.00	1,215.18	4,860.72
05.03.03.06	Suministro e instalacion de valvulas opta. CC ho. ductil diere elast. vástago acero inox. DN 150	u	20.00	803.22	16,064.40
05.03.03.07	Suministro e instalacion de valvulas opta. CC ho. ductil diere elast. vástago acero inox. DN 100	u	33.00	467.33	15,421.89
05.03.03.08	Suministro e instalacion de valvulas opta. CC ho. ductil diere elast. vástago acero inox. DN 50	u	3.00	412.57	1,237.71
05.03.04	VARIOS				504,972.98
05.03.04.01	Rotura, ED y reposicion de pavimento rigidofc 210 kg/cm2 de e= 6"	m2	2,384.00	175.00	417,200.00
05.03.04.02	Mantenimiento servicio agua potable con reparo a domicilio	u	1,560.00	50.00	78,000.00
05.03.04.03	Demolicion de caja para medidor de agua	u	131.00	8.33	1,091.23
05.03.04.04	Rotura, ED y reposición de vereda rígida fc 140 kg/cm2 de 10 cm espesor	m2	123.93	65.57	8,126.09
05.03.04.05	Provisión de material de préstamo seleccionado para reemplazo d material de relleno	m3	6.29	41.83	263.11
05.03.04.06	Eliminación desmonte por demoliciones - pulso	m3	6.29	46.51	292.55
05.04	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA				947,250.09
05.04.01	Conexion domiciliaria de agua potable convencional DN 15 t-normal	u	1,100.00	250.00	275,000.00
05.04.02	Cambio de conexion domiciliaria de agua potable convencional DN 15 t-normal	u	1,525.00	279.46	426,176.50
05.04.03	Conexion domiciliaria de agua potable convencional DN 15 t-rocoso	u	340.00	550.00	187,000.00
05.04.04	Cambio de conexion domiciliaria de agua potable convencional DN 15 t-rocoso	u	74.00	580.46	42,954.04
05.04.05	Cambio de caja de medidor de agua potable	u	131.00	123.05	16,119.55
05.05	MICROMEDICION				265,775.00
05.05.01	Suministro e Instalacion de micromedidores de agua potable DN 15	u	1,583.00	75.00	118,725.00
05.05.02	Cambio de micromedidores de agua potable DN 15	u	1,730.00	85.00	147,050.00
	COSTO DIRECTO				4,128,137.33

SON : CUATRO MILLONES CIENTO VEINTIOCHO MIL CIENTO TRENTISIETE Y 33100 NUEVOS SOLES

4.4.6. Redes Secundarias Y Conexiones De Alcantarillado

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
06	REDES SECUNDARIAS Y CONEXIONES DE ALCANTARILLADO				7,600,345.33
06.01	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				64,460.80
06.01.01	Trazo y replanteo de las obras	km	42.98	918.12	39,460.80
06.01.02	Seguridad, Higiene Ocupacional y Mitigación de Impactos Ambientales - Redes de Agua	glo	1.00	25,000.00	25,000.00
06.02	REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO				6,113,544.50
06.02.01	SUMINISTRO DE TUBERIA				1,386,125.83
06.02.01.01	Suministro de tubería PVC UF NTP ISO 4435 SN 2 DN 200 inc. Anillo	m	28,754.02	42.15	1,211,981.94
06.02.01.02	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 200 inc. Anillo	u	757.06	31.11	23,552.14
06.02.01.03	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 8 DN 200 inc. anillo	m	33.87	68.70	2,326.87
06.02.01.04	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 250 inc. Anillo	m	447.66	48.83	21,859.24
06.02.01.05	Suministro de Tubería PVC-U UF NTP ISO 4435 SN 4 DN 110 inc. Anillo	u	12,991.33	9.73	126,405.64
06.02.02	INSTALACION DE TUBERIA				1,961,252.31
06.02.02.01	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 1.01 m a 1.26m prof.	m	1,278.40	29.48	37,687.23
06.02.02.02	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 1,26m a 1,50m prof.	m	9,250.53	26.91	248,931.76
06.02.02.03	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 1,51m a 1,75m prof	m	11,032.29	31.72	349,944.24
06.02.02.04	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 1,76m a 2,00m prof.	m	1,810.79	23.96	43,386.53
06.02.02.05	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 2,01m a 2,50m prof.	m	803.34	19.14	15,375.93
06.02.02.06	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 2,51m a 3,00m prof.	m	1,076.05	39.54	42,547.02
06.02.02.07	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 3,01m a 3,50m prof	m	55.57	45.00	2,500.65
06.02.02.08	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 3.51m a 4.00m prof.	m	183.18	18.50	3,388.83
06.02.02.09	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 200 de 5,01m a 6,00m prof.	m	33.87	124.93	4,231.38
06.02.02.10	Instalacion de tubería pvc plícantarillado t-rocoso DN 200 de 1.01m a 1.26m prof.	m	873.53	210.24	183,650.95
06.02.02.11	Instalacion de Tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 200 de 1.26 m a 1.50m prof	m	2,099.40	137.21	288,058.67
06.02.02.12	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 200 de 1,51m a 1,75m prof.	m	912.38	205.82	187,786.05
06.02.02.13	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 200 de 2.01 m a 2.50 m prof	m	135.61	23.96	3,249.22
06.02.02.14	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 3,01m a 3,50m prof	m	216.55	49.07	10,626.11
06.02.02.15	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 3,51m a 4,00m prof.	m	202.05	54.80	11,072.34
06.02.02.16	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 250 de 4,01m a 5,00m prof.	m	29.06	184.50	5,361.57
06.02.02.17	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 100 de 0,30m a 0,59m prof. (a=0.4)	m	1,870.34	37.13	69,445.72
06.02.02.18	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 100 de 0,60m a 1,00m prof. (a=0.4)	m	9,468.85	39.70	375,913.35
06.02.02.19	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 100 de 1,01m a 1,25m prof. (a=0.6)	m	1,126.02	42.14	47,450.48
06.02.02.20	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-normal DN 100 de 1,26m a 1,50m prof. (a=0.6)	m	469.17	45.00	21,112.65
06.02.02.21	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 100 de 0,60m a 1,00m prof. (a=0.4)	m	25.80	159.12	4,105.30
06.02.02.22	Instalacion de tubería PVC plícantarillado t-rocoso DN 100 de 1,01m a 1,26m prof. (a=0.6)	m	31.15	174.20	5,426.33
06.02.03	BUZONES				1,843,524.44
06.02.03.01	Suministro e Instalacion de Caja Condominial CP-V	u	328.00	243.93	80,009.04
06.02.03.02	Buzón I t. normal a pulso 1,00 a 1,26 m profundidad (encofo. exter e inter) C-PV	u	72.00	2,441.55	175,777.20
06.02.03.03	Buzon I t. normal a pulso 1.26 a 1.50 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	221.00	2,600.00	574,600.00
06.02.03.04	Buzón I t. normal a pulso 1,51 a 1,75 m profundidad (encofo. extere e inter) C-PV	u	78.00	3,000.00	234,000.00
06.02.03.05	Buzon I t. normal a pulso 1.76 a 2.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	49.00	3,000.00	147,000.00
06.02.03.06	Buzon I t. normal a pulso 2.01 a 2.50 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	20.00	4,500.00	90,000.00
06.02.03.07	Buzon I t. normal a pulso 2.51 a 3.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	12.00	6,000.00	72,000.00
06.02.03.08	Buzon I t. normal a pulso 3.01 a 3.50 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	8.00	6,200.00	49,600.00
06.02.03.09	Buzon I t. normal a pulso 3.51 a 4.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	6.00	7,500.00	45,000.00
06.02.03.10	Buzon I t. normal a pulso 4.01 a 5.00 m profundidad (enco. Exter e inter) C-PV	u	4.00	9,500.00	38,000.00
06.02.03.11	Buzón I t. rocoso sin explosivo de 1,00 a 1,25m prof. (encofoado interior) C-PV	u	30.00	1,997.94	59,938.20
06.02.03.12	Buzon I t. rocoso sin explosivo 1.26 a 1.50 m prof. (encofoado interior) C-PV (†)	u	37.00	4,500.00	166,500.00
06.02.03.13	Buzon I t. rocoso sin explosivo 1.51 a 1.75 m profundidad (encofoado interior) C-PV	u	10.00	6,000.00	60,000.00
06.02.03.14	Buzon I t. rocoso sin explosivo 1.76 a 2.00 m profundidad (encofoado interior) C-PV	u	6.00	6,200.00	37,200.00
06.02.03.15	Buzon I t. rocoso sin explosivo 2.01 a 2.50 m profundidad (encofoado interior) C-PV	u	1.00	6,500.00	6,500.00

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
06.02.03.16	Buzon l.t. rocoso sin explosivo 2.51 a 3.00 m profundidad (encofrado interior) C-PV	u	1.00	7,400.00	7,400.00
06.02.04	VARIOS				922,641.92
06.02.04.01	Empalmes de tuberías DN 200 a 250 buzón existentes en servicio	u	13.00	850.00	11,050.00
06.02.04.02	Tablaestacado continuo de zanjas	m2	4,321.49	80.00	345,719.20
06.02.04.03	Rotura, ED y reposición de pavimento rígido f'c 210 kg/cm2 de e=6"	m2	3,009.48	175.00	526,659.00
06.02.04.04	Rotura, ED y reposición de vereda rígida f'c 140 kg/cm2 de 10 cm espesor	m2	208.88	65.57	13,696.26
06.02.04.05	Muro de contención concreto f'c 210 kg/cm2 (cemento P-V) (h= 1.50 m a=0.20m)	m	48.00	250.00	12,000.00
06.02.04.06	Rehabilitación de buzón I (reemplz. Losa removible, marco y tapa)	u	8.00	550.00	4,400.00
06.02.04.07	Demolición de caja de registro de desague	u	64.00	71.17	4,554.88
06.02.04.08	Demolición de buzón en mal estado Prof. < 1.0m.	u	1.00	312.67	312.67
06.02.04.09	Provisión de material de préstamo seleccionado para reemplazo d material de relleno	m3	39.69	41.83	1,660.23
06.02.04.10	Eliminación desmonte por demoliciones - pulso	m3	55.68	46.51	2,589.68
06.03	CONEXION DOMICILIARIA DE DE DESAGUE				1,422,340.03
06.03.01	Renovación de conexión domiciliar de desague convencional t-normal	u	2,738.00	360.64	987,432.32
06.03.02	Renovación de conexión domiciliar de desague convencional t-rocoso	u	273.00	900.00	245,700.00
06.03.03	Conexión domiciliar de desague condominial t-normal de 06.0- 1.00 m.	u	637.00	289.73	184,558.01
06.03.04	Conexión domiciliar de desague condominial t-rocoso de 06.0- 1.00 m.	u	11.00	422.70	4,649.70
	COSTO DIRECTO				7,600,345.33

SON: SIETE MILLONES SBSCIENTOS MIL TRESCIENTOS CUARENTICINCO Y 33/100 NUEVOS SOLES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Este proyecto permitirá brindar servicios de agua potable y alcantarillado a un total de 23,080 habitantes distribuidos en 4,772 lotes al año cero del proyecto, contribuyendo así a la mejora de la calidad de vida y a las condiciones sanitarias de Delicias de Villa y Anexos.
- Considerando la Evaluación Económica y dadas las condiciones específicas, como son fuente de abastecimiento y características geográficas de la zona. Se propusieron las alternativas técnicas de solución al problema de abastecimiento de Agua potable y Alcantarillado. Logrando en ambos casos resultados aceptables en la evaluación económica-social.
- El costo de inversión inicial del Proyecto a precios privados para la Alternativa 1 de Agua Potable, asciende a S/. 9'078,680.77 (incluyendo IGV) y para Alcantarillado es de S/. 16'695,579.49 (incluyendo IGV); haciendo un total de S/. 25'328,814.67 (incluyendo IGV).
- El costo de inversión inicial del Proyecto a precios privados para la Alternativa 2 de Agua Potable, asciende a S/. 9'906,472.07 (incluyendo IGV) y para Alcantarillado es de S/. 16'250,133.90 (incluyendo IGV); haciendo un total de S/. 25'774,260.30 (incluyendo IGV).
- El valor actual neto a precios sociales para el componente agua potable correspondiente a la Alternativa 1 asciende a S/. 25'007,875 y la Tasa Interna de Retorno es del orden del 48.04%.
- El valor actual neto a precios sociales para el componente agua potable correspondiente a la Alternativa 2 asciende a S/. 23'394,787y la Tasa Interna de Retorno es del orden del 39.34%.

- En el caso del componente alcantarillado, el costo efectividad a precios sociales por habitante en la alternativa 1 es de S/.840.0 por beneficiario.
- En el caso del componente alcantarillado, el costo efectividad a precios sociales por habitante en la alternativa 2 es de S/.823.4 por beneficiario.
- Desde el punto de vista ambiental, la ejecución y operación del proyecto no generará impactos ambientales negativos, muy por el contrario, traerá beneficios positivos en el ambiente, contribuyendo a mejorar la salud de la población, la calidad del aire, del agua y del suelo.
- El Proyecto “Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Delicias de Villa y Anexos” es viable desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.
- Se replanteará en campo en caso se cuente con problemas de nivel para la salida de las conexiones domiciliarias y el empalme a las redes de alcantarillado.
- Al realizar los estudios definitivos del proyecto se vio que muchos de los lotes de 1000 m² fueron sub-divididos en lotes más pequeños, se tomó en cuenta que se proyectará sólo una conexión domiciliar y que el propietario se hará cargo de los trabajos internos de su lote.
- Para poner en práctica la solución de ingeniería a los problemas de nivel en los cuales se encuentra algunos lotes, la parte social del proyecto mostrará los acuerdos pactados con los dueños de los lotes y el contratista, de tal forma que éste proyecte los ambientes de cocina y SSHH a partir del 2do nivel de la vivienda.

5.2. RECOMENDACIONES

5.2.1. Durante la Ejecución de la Obra

- Se coordinará con el poblador que tenga problemas de nivel para la salida de la conexión domiciliar, que habilite sus servicios higiénicos en su 2do nivel de tal forma se pueda contar con altura para realizar el empalme a la red de alcantarillado.
- De ser posible y si figura en los planos de lotización, se proyectarán redes condominiales para los lotes de 1000 m² que fueron sub divididos, diferenciándose de los planos de lotización actuales.
- Se recomendará la proyección de redes condominiales internas para los lotes de 1000 m² que fueron divididos y que se encuentren anexos a otros lotes de 1000 m², de forma tal que se pueda crear una red interna que favorezca en pendiente para la salida de las aguas residuales de estas conexiones domiciliarias.
- En las redes de agua a ser rehabilitada, se proyectará una red paralela a la línea existente para luego realizar el empalme, de forma tal que no se tenga que cortar el suministro de agua a los lotes involucrados.
- Las conexiones clandestinas conectadas a las líneas de aducción e impulsión de agua existentes serán cortadas y deberán empalmar a la nueva red secundaria proyectada.
- En lo posible no se utilizará procedimientos de voladura para los movimientos de tierra en suelos rocosos para las zapatas de los reservorios, debido a que la población está muy cercana a la zona de trabajo. En caso se tenga que realizar se deberá contar con todas las consideraciones de seguridad.
- En las zonas bajas cercanas a los Pantanos de Villa se cuenta con un nivel freático muy cercano a la superficie, según lo determinado por el estudio de suelos, se recomienda considerar para las excavaciones de zanja, motobomba de 4 HP para la descarga del agua subterránea emergente en el fondo de la zanja, además de ser necesario se

deberá considerar una canaleta de drenaje anexa a la zanja para drenar el agua subterránea de esa forma.

- Se deberá utilizar entibados en la zona baja del proyecto, debido a que se cuenta con terreno deleznable según el estudio de suelos realizado.

5.2.2. Durante la Operación y Mantenimiento

- En caso se produzca algún problema de operación en la cámara de bombeo de desagüe existente, se recomienda tener en cuenta que las redes de alcantarillado de las Delicias de Villa ya no desfogán hacia esta cámara.
- Se deberá considerar de los planos de las redes de agua potable, hacer el mantenimiento adecuado a los tramos que sean de Asbesto Cemento diferenciado de los tramos
- Llevar un control adecuado de las incidencias de fugas presentadas por las tuberías agua potable y material de asbesto cemento, de forma tal se realice la rehabilitación en caso sea necesario.
- Capacitar a los operadores de forma tal que las cajas de agua potable de las conexiones domiciliarias siempre esté cerrado, de forma tal se pueda prevenir el robo de los micromedidores.
- Contar con un equipo móvil para la rápida atención en caso de alguna incidencia en las redes.
- Es recomendable que las inspecciones de los colectores se efectúen en condiciones de bajo caudal. Tales condiciones se tienen entre la medianoche y las cinco horas de la mañana.
- Como alternativa, se puede hacer un taponamiento temporal del colector que se inspecciona, con el fin de reducir el caudal.
- La frecuencia de mantenimiento para los tramos críticos será de seis meses y para los no críticos un año.
- Realizar la limpieza manual de las alcantarillas, para lo cual podrán emplearse barras o varillas de acero de 3/8" a 1/2" de diámetro y de 1,0 m. de longitud.

- Abrir las tapas de los buzones aguas abajo y aguas arriba del tramo afectado y esperar 15 minutos antes de ingresar, para permitir una adecuada ventilación de los gases tóxicos que se producen en las alcantarillas los cuales resultan muy peligrosos para los operarios
- Cuando sea necesario, se deberá ocasionar el represamiento del flujo en una cámara de inspección, cerrando con compuertas manejadas a mano, el arranque de la tubería. Al levantarse dicha compuerta, el agua represada ingresa violentamente a través de la tubería arrastrando los depósitos aguas abajo.

ANEXOS

**ANEXO 1: REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE
INVERSIÓN PÚBLICA**

**ANEXO 2: REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE
PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
PARA HABILITACIONES URBANAS DE LIMA
METROPOLITANA Y CALLAO**

**ANEXO 3: CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE
DESCARGA AD-02 – COLECTOR CHACHANI**

**ANEXO 4: CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA ZONA DE
PRESIÓN DE AGUA ZP-01 Y ZP-02**

ANEXO 5: ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO 6: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO 7: ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

ANEXO 8: ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ANEXO 9: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ANEXO 10: INFORME FOTOGRÁFICO

ANEXO 11: BIBLIOGRAFÍA

ANEXO 12: PLANOS

- ✓ PLANO GENERAL RED EXISTENTE AGUA POTABLE
- ✓ PLANO GENERAL RED EXISTENTE ALCANTARILLADO
- ✓ PLANO GENERAL AGUA POTABLE - ALTERNATIVA 01
- ✓ PLANO GENERAL AGUA POTABLE - ALTERNATIVA 02
- ✓ PLANO GENERAL ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA 01
- ✓ PLANO GENERAL ALCANTARILLADO - ALTERNATIVA 02
- ✓ REDES DE AGUA POTABLE – ALTERNATIVA SELECCIONADA
- ✓ REDES DE ALCANTARILLADO – ALTERNATIVA SELECCIONADA
- ✓ LÍNEA DE IMPULSIÓN DE AGUA POTABLE – RE-602 AL REP-01
- ✓ LÍNEA DE ADUCCIÓN DE AGUA POTABLE DEL RE-104A
- ✓ INSTALACIONES HIDRÁULICAS RESERVORIO EXISTENTE RE-601
Y RESERVORIO PROYECTADO REP-01 – CORTES Y ELEVACION
- ✓ COLECTOR PRINCIPAL – NEVADO CHACHANI

ANEXO 01:
**REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE
INVERSIÓN PÚBLICA**

ANEXO 02:
**REGLAMENTO DE ELABORACIÓN DE PROYECTOS
DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA
HABILITACIONES URBANAS DE LIMA
METROPOLITANA Y CALLAO**

ANEXO 3:
CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE DESCARGA
AD-02 – COLECTOR CHACHANI

ANEXO 4:
CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA ZONA DE PRESIÓN DE
AGUA ZP-01 Y ZP-02

Label	Length (m)	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Check Valve?	Minor Loss Coefficient	Control Status	Discharge (l/s)	Upstream Structure Hydraulic Grade (m)	Downstream Structure Hydraulic Grade (m)	Pressure Pipe Headloss (m)	Headloss Gradient (m/km)
ZP1_P-1	39.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	5.12	164.85	164.66	0.19	4.95
ZP1_P-10	75.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.26	164.40	164.33	0.07	0.98
ZP1_P-11	85.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.81	164.33	164.29	0.04	0.43
ZP1_P-12	72.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.36	164.34	164.30	0.04	0.55
ZP1_P-2	16.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.39	164.66	164.65	0.01	0.64
ZP1_P-4	42.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.02	164.37	164.34	0.03	0.66
ZP1_P-500	13.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	4.73	164.66	164.51	0.15	11.30
ZP1_P-517	153.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.54	164.34	164.31	0.03	0.20
ZP1_P-518	33.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.38	164.51	164.41	0.10	3.17
ZP1_P-519	13.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.20	164.41	164.37	0.04	2.73
ZP1_P-520	68.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.18	164.41	164.40	0.01	0.15
ZP1_P-521	62.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.39	164.65	164.61	0.04	0.63
ZP1_P-522	34.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	2.35	164.51	164.40	0.11	3.09
ZP1_P-539	26.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.07	164.29	164.29	0.00	0.02
ZP1_P-540	29.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.07	164.29	164.29	0.00	0.02
ZP1_P-6	163.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.96	164.37	163.82	0.55	3.37
ZP1_P-8	102.50	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.52	164.40	164.29	0.11	1.06
ZP2_P-20	148.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.11	0.05	0.33
ZP2_P-13	114.50	226.20	PVC	140	false	0	Open	43.49	129.00	128.46	0.54	4.74
ZP2_P-14	109.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.53	128.46	128.36	0.10	0.92
ZP2_P-15	105.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.53	128.36	128.26	0.10	0.92
ZP2_P-16	100.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	3.59	128.26	128.22	0.04	0.41
ZP2_P-17	134.00	144.60	PVC	140	false	0	Open	3.59	128.22	128.16	0.06	0.41
ZP2_P-18	39.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.16	0.00	0.02
ZP2_P-19	40.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.27	128.16	128.16	0.00	0.06
ZP2_P-21	108.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.74	128.16	128.09	0.07	0.67
ZP2_P-22	161.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.15	128.09	128.09	0.00	0.01
ZP2_P-23	230.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.45	128.10	128.09	0.01	0.05
ZP2_P-24	106.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.15	128.14	128.10	0.03	0.31
ZP2_P-25	115.00	99.40	PVC	140	false	0	Open	1.15	128.17	128.14	0.04	0.31
ZP2_P-26	112.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	31.09	128.46	128.17	0.29	2.55
ZP2_P-27	45.50	144.60	PVC	140	false	0	Open	5.71	128.46	128.41	0.04	0.98
ZP2_P-28	207.50	99.40	PVC	140	false	0	Open	0.73	128.41	128.38	0.03	0.13
ZP2_P-29	58.00	144.60	PVC	140	false	0	Open	4.98	128.41	128.37	0.04	0.76
ZP2_P-30	126.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	3.28	128.37	128.33	0.04	0.29
ZP2_P-31	10.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	0.58	128.33	128.33	0.00	0.01
ZP2_P-32	84.50	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.58	128.33	128.31	0.02	0.23
ZP2_P-33	229.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.31	128.31	128.22	0.09	0.40
ZP2_P-34	106.00	150.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	1.97	128.33	128.32	0.01	0.11
ZP2_P-35	116.00	100.00	Asbestos Cement	140	false	0	Open	1.97	128.32	128.22	0.10	0.82
ZP2_P-36	102.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.24	128.22	128.22	0.00	0.05
ZP2_P-37	109.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	0.76	128.22	128.18	0.04	0.38
ZP2_P-39	167.00	81.40	PVC	140	false	0	Open	1.00	128.37	128.26	0.11	0.64
ZP2_P-40	103.50	226.20	PVC	140	false	0	Open	28.49	128.17	127.95	0.22	2.17
ZP2_P-41	105.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	28.49	127.95	127.72	0.23	2.17
ZP2_P-537	10.00	226.20	PVC	140	false	0	Open	27.30	127.72	127.70	0.02	2.00
ZP2_P-548	90.50	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.24	128.18	128.16	0.02	0.26
ZP2_P-56	109.00	57.00	PVC	140	false	0	Open	0.61	128.26	128.10	0.16	1.43
ZP3_P-43	4.50	180.80	PVC	140	false	0	Open	27.30	89.94	89.91	0.03	5.96

Label	Elevation (m)	Zone	Type	Demand (l/s)	Pattern	Demand (Calculated) (l/s)	Calculated Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
J-435	151.59	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.41	12.79
J-145	131.49	ZP1_AI91-1	Demand	0.45	Fixed	0.45	164.33	32.774
J-436	144.8	ZP1_AI91-1	Demand	0.18	Fixed	0.18	164.4	19.556
J-146	121.11	ZP1_AI91-1	Demand	0.87	Fixed	0.87	164.29	43.096
J-133	155.87	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.66	8.769
J-201	128.85	ZP1_AI91-1	Demand	0.45	Fixed	0.45	164.29	35.373
J-214	154.95	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.65	9.677
J-73	151.52	ZP1_AI91-1	Demand	0.57	Fixed	0.57	164.4	12.858
J-72	154.88	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.51	9.611
J-147	149.74	ZP1_AI91-1	Demand	0.21	Fixed	0.21	164.37	14.601
J-190	125.27	ZP1_AI91-1	Demand	0.96	Fixed	0.96	163.82	38.474
J-437	142	ZP1_AI91-1	Demand	0.39	Fixed	0.39	164.61	22.562
J-45	141.61	ZP1_AI91-1	Demand	0.12	Fixed	0.12	164.34	22.686
J-46	115.9	ZP1_AI91-1	Demand	0.54	Fixed	0.54	164.31	48.313
J-446	125.74	ZP1_AI91-1	Demand	0.00	Fixed	0	164.29	38.476
J-71	140.8	ZP1_AI91-1	Demand	0.36	Fixed	0.36	164.3	23.455
J-141	101.2	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.22	26.963
J-139	74.54	ZP2_AI91-2	Demand	0.15	Fixed	0.15	128.09	53.441
J-155	99.61	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.33	28.664
J-134	111.18	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.41	17.198
J-135	107.56	ZP2_AI91-2	Demand	0.73	Fixed	0.73	128.38	20.783
J-138	85.29	ZP2_AI91-2	Demand	2.03	Fixed	2.03	128.09	42.714
J-126	81.9	ZP2_AI91-2	Demand	1.00	Fixed	1	128.26	46.269
J-159	114.09	ZP2_AI91-2	Demand	0.27	Fixed	0.27	128.11	13.993
J-158	107.24	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.16	20.877
J-164	109.61	ZP2_AI91-2	Demand	1.34	Fixed	1.34	128.26	18.612
J-215	84.76	ZP2_AI91-2	Demand	0.24	Fixed	0.24	128.16	43.312
J-125	97.72	ZP2_AI91-2	Demand	0.70	Fixed	0.7	128.37	30.587
J-169	84.65	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	127.95	43.21
J-142	101.19	ZP2_AI91-2	Demand	1.58	Fixed	1.58	128.16	26.918
J-4	91.6	ZP2_AI91-2	Demand	1.46	Fixed	1.46	128.17	36.498
J-3	91.72	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.14	36.343
J-89	90.78	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.32	37.464
J-179	89.09	ZP2_AI91-2	Demand	1.31	Fixed	1.31	128.1	38.934
J-183	103.03	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.16	25.081
J-17	114.29	ZP2_AI91-2	Demand	1.15	Fixed	1.15	128.46	14.139
J-90	84.8	ZP2_AI91-2	Demand	0.97	Fixed	0.97	128.22	43.337
J-130	102.8	ZP2_AI91-2	Demand	0.27	Fixed	0.27	128.31	25.461
J-154	99.47	ZP2_AI91-2	Demand	0.73	Fixed	0.73	128.33	28.804
J-152	79.93	ZP2_AI91-2	Demand	0.52	Fixed	0.52	128.18	48.156
J-18	111.3	ZP2_AI91-2	Demand	0.00	Fixed	0	128.36	17.022
J-150	76.75	ZP2_AI91-2	Demand	1.18	Fixed	1.18	127.72	50.867
J-131	94.08	ZP2_AI91-2	Demand	0.55	Fixed	0.55	128.22	34.071
J-165	58.84	ZP3_AI91-3	Demand	1.14	Fixed	1.14	82.91	24.026

ANEXO 5:
ESTUDIO DE SUELOS

Estudio de Suelo

La elaboración de este estudio tuvo como objetivo verificar las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación para las estructuras proyectadas; redes matrices, secundarias de agua potable y alcantarillado y conexiones domiciliarias, esta información será la base para la ejecución del proyecto.

De acuerdo a lo programado, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los suelos encontrados en cantidades suficientes para realizar los ensayos que lo caractericen.

Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada uno de los estratos encontrados en el área de estudio, anotándose las principales características, tales como: espesor, tipo de suelo, humedad, color, plasticidad, compacidad, angularidad, forma, textura, etc.

Los siguientes ensayos se realizaron para definir las características físico-mecánicas:

- Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D-422
- Límite líquido	ASTM D-4318
- Límite plástico	ASTM D-4318
- Cloruros expresado como ión Cl	NTP 339.073
- Sulfatos expresado como ión SO ₄	NTP 339.074
- Sales solubles totales	NTP 339.152
- Ensayo de Corte Directo	ASTM D 3080
- Ensayo de compresión simple	ASTM D2938
- Ensayos de propiedades físicas	ISRM*

Estos ensayos han permitido caracterizar los materiales encontrados, y a la vez nos permiten definir algunos parámetros para el cálculo de capacidad portante.

Se han realizado ensayos químicos, al estrato que estará en contacto con las redes y estructuras, con la finalidad de definir la incidencia que tendrán las sales sobre los elementos de concreto de cemento pórtland.

El área donde se emplaza el Proyecto se encuentra compuesta predominantemente por dos estratos, el primero está compuesto por arenas y finos no plásticos, la segunda por afloramientos rocosos.

En gran parte del área de proyecto se ubica una primera capa conformada por arenas, gravas de diferentes tamaños y formas, restos de ladrillos, plásticos, papeles, telas, etc. a este material se define como material de relleno, el cual es ajeno a la naturaleza geológica de la zona; debajo de esta cobertura se ubica el estrato arenoso y los afloramientos rocosos.

En ambas alternativas proyectadas a continuación se considerarán las líneas de agua potable (impulsión, aducción y conducción) y alcantarillado (rebose y conducción) descansarán en gran parte sobre el estrato arenoso, específicamente sobre suelos del tipo SP, SP-SM y SM a una profundidad promedio de 1.20m; las obras complementarias descansarán sobre el manto rocoso de naturaleza intrusiva a una profundidad mínima de 0.80m.

Debido a que todos los materiales propios o ajenos que se empleen como material de relleno deberán cumplir la normativa vigente de calidad de SEDAPAL, se contará con un alto metraje de material de préstamo para usarlo como material de relleno. Los suelos de tipo SP, SP-SM y SM no cumplirán con el grado de compactación requerido en esta normativa.

Se tomará en cuenta el metrado para reemplazar por material de relleno y eliminar todo el estrato que se encuentre conformado por restos de materia orgánica.

En el estudio de suelos elaborado se recomienda emplear entibados para excavaciones mayores a 2.00m, ya que el material arenoso que se encuentra en la zona presenta poca estabilidad y tiende a desplomarse este fenómeno es producido básicamente por la baja cohesión entre sus partículas, adicional a esto se menciona que también existe un bajo contenido de humedad, bajo contenido de finos, y en algunas zona por el sobrepeso del material saturado.

Se coordinará con los proveedores de las tuberías HD y PVC con la finalidad de que brinde los lineamientos necesarios para proteger estas tuberías de los agentes agresivos que se encuentran en el sub suelo.

La capacidad de carga se determinó en función de los parámetros encontrados en la fecha de evaluación.

La capacidad de carga obtenida según los datos evaluados son los siguientes:

Diseño para zonas con suelos granulares o finos sin nivel freático.

Ubicación	Qad (Kg/cm²)
Arena semi húmeda C- 45 / M-2	0.73

Diseño para zonas con suelos granulares o finos con nivel freático.

Ubicación	Qad (Kg/cm²)
Arena saturada C-113 / M-2	0.47

Cálculo de la capacidad portante macizo rocoso

Ubicación	Hoek (kg/cm ²)	Peck (kg/cm ²)	AASHTO (1996)	Ecuación de Comprobación (kg/cm ²)	
				Resistencia en Compresión	Resistencia del Concreto
Delicias de Villa Reservorio Existente R- 104A	28,57	58,91	44,18	176,72	80,85

Resumen de asentamiento:

Ubicación	Df (m)	B (m)	μ	E (kg/cm ²)	$q_{ad(1)}$ (kg/cm ²)	Si (cm)
Arena semi húmeda C- 45 / M-2	-1,20m	0.60	0.25	200	0.73	0.51
Arena saturada C-113 / M- 2	-1.20m	0.60	0.25	200	0.47	0.33
Delicias de Villa Reservorio Existente R- 104A	-1,0m	1.00	0,15	15000	28,57	0,014

Como se observa en el resumen de asentamiento las deformaciones se encuentran por debajo de los 2.50cm establecidos en el reglamento nacional de construcción – Norma E-050

Se recomienda eliminar todo material que se encuentre en estado suelto en el área de cimentación producto de la excavación, de ser necesario se deberá conformar una capa a través de métodos de densificación de suelos o por conformación de concreto de regularización.

Con la finalidad de transmitir uniformemente los esfuerzos de la estructura al terreno de fundación, se deberá uniformizar la superficie de estas a través de un solado de concreto $f'c=100\text{kg/cm}^2$, el espesor mínimo de este solado deberá ser de 10cm, esta recomendación solo es aplicable a las obras civiles.

De acuerdo a los resultados del análisis químico del terreno, se recomienda el empleo del cemento Portland Tipo V, en la producción del concreto que estará en contacto con el terreno.

Se podrá emplear cemento Portland tipo I para aquellos elementos estructurales que no estén en contacto con el terreno.

Se recomienda realizar un control de calidad de todos los materiales a utilizarse en la construcción de las estructuras, en especial de los agregados (piedra y arena), por tanto debe solicitarse los certificados de calidad de estos materiales.

Los elementos estructurales que almacenen fluidos deberán ser impermeables, esto garantiza que el estrato donde descansa la estructura conserve sus características físico mecánicas, con la cual se realizó el diseño.

ANEXO 6:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.0 Descripción de los Impactos Ambientales Potenciales

1.1 Fase de Planificación

Preliminarmente los impactos negativos más significativos producidos de las actividades hacia el ambiente son de acuerdo con el análisis de la Matriz de Leopold.

Las actividades dentro de la fase de planificación causan impacto positivo en la generación de empleo en el entorno local, también se verá impacto por las labores de campo, tránsito de vehículos y traslado de materiales.

1.2 Etapa de Construcción

Se describen en forma general los impactos que se producirían en la etapa de construcción, para las obras de mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y alcantarillado para Delicias de Villa y Anexos.

1.3 Impactos Positivos

En la etapa de construcción los impactos positivos más importantes se darían en el medio socioeconómico:

- Ligeramente mejoramiento de los ingresos económicos de la población, por la compra de productos locales por parte de los trabajadores de las obras proyectadas, así como de la adquisición de insumos para el desarrollo de las obras.
- Generación de empleo temporal de la PEA desocupada local.
- Revaloración de inmuebles al contar con servicios básicos

1.4 Impactos Negativos

Ocurrirían principalmente en los medios físico, biológico y socioeconómico:

- a. En el Medio Físico
 - En el aire

Se considera que los efectos más relevantes en la calidad del aire se manifiestan por la emisión de material particulado (polvo), emisión de gases, humos y ruido, principalmente durante los movimientos de tierra en vías públicas para la instalación y/o mejoramiento de

líneas de conducción, líneas de aducción, redes de distribución, redes de recolección, conexiones domiciliarias y rehabilitación de reservorios y cámaras rompe presión.

Considerando la magnitud de las obras, y en función a que las emisiones se producirán en espacios abiertos, en áreas cercanas de viviendas que puedan ser afectados, así como, en la “zona de recuperación del refugio de vida silvestre” dichas emisiones causarán perturbación ambiental de media a alta intensidad, sin embargo, su carácter temporal y mediana mitigabilidad (solo en el periodo de ejecución de obras) incide en considerar este impacto como de “mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Incremento de polvo por labores de excavación, erosión eólica de material excavado, dispersión de escombros mal dispuestos.
- Emisión de ruidos, polvos, gases y olores debido al movimiento de tierras y flujo vehicular en todo el frente de las obras.

- En el suelo

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por los posibles derrames de grasas y aceite por la propia acción operativa de maquinaria pesada, así como, la disposición inadecuada de residuos sólidos que se generen durante el proceso constructivo: material de excavación de zanjas, residuos de pavimento, escombros, papeles, maderas, restos metálicos, trapos impregnado con grasas, otros.

De producirse dichos derrames, se estima que sus efectos serán solo puntuales y de baja magnitud, en ese sentido los efectos hacia el ambiente son de “baja a mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Contaminación de suelos por residuos de obra (cemento, arena, bolsas, etc.).
- Erosión, alteración de la estructura del suelo y/o del pavimento, en las calles donde se proyecta las líneas de impulsión y conducción hacia los reservorios y la red de agua potable.
- Erosión, alteración de la estructura del suelo y/o del pavimento, en las calles donde se proyecta el alcantarillado (redes y buzones)

- En el agua

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por las labores de excavación e instalación de tuberías de agua y alcantarillado, en la zona en la cual la napa freática esta cercana a la superficie (1,0 m), básicamente el área ubicada próxima a la “zona de recuperación” (Av. 12 de Octubre y Defensores del Morro), al tener que efectuar el drenaje de las napa para poder efectuar la instalación de redes de agua y alcantarillado.

De producirse efectos hacia la napa freática, se estima que sus efectos serán de mediana magnitud, de carácter temporal dado el periodo de instalación y de mediana mitigabilidad, dado los procesos constructivos que se aplicaran específicamente para esta área sensible, en ese sentido los efectos hacia el ambiente son de “ mediana significancia”. Los principales efectos son:

- Afectación temporal del flujo hídrico hacia la zona de humedal.

b. En el Medio Biológico

- En Fauna y Cobertura Vegetal:

Dado que el área de intervención se ubica dentro del área de influencia del refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa, y que una parte de las obras se desarrollaran próximas a la “zona de recuperación del refugio de vida silvestre”, se identifica que la afectación de este componente es de media a alta intensidad, de media a baja mitigabilidad, sin embargo, el carácter temporal del impacto, incide en determinar que los impactos son de mediana significancia, los efectos más relevantes son:

- Los ruidos y vibraciones producidos por la utilización de taladros provoca desestabilización de los suelos, especialmente en aquellos de zonas pantanosos, por lo cual se evitara el trabajar en las zonas pavimentadas de la Av. 12 de octubre (la cual es el área más sensible), desarrollando la instalación en el área de retiro de las viviendas respecto a la avenida.
- El conjunto de sonidos producidos por las diferentes actividades durante la etapa constructiva; es lo que va a generar perturbación en esa área; entre ellos se consideran: el transporte pesado para el traslado de materiales, el transporte (público y privado).
- El impacto del ruido sobre las aves migratorias, es de alta significancia debido a que afectara su comportamiento; en el caso de las aves residentes la significancia es menor, debido a que ya se encuentran adaptadas a los ruidos del tránsito vehicular y de otras actividades humanas que están presentes desde hace muchos años en la zona (cabe anotar que la Av. 12 de Octubre es la vía de acceso principal al área, por lo cual la circulación de vehículos de transporte público, de carga y privado es constante).
- Afectación temporal de áreas verdes (jardines).

c. En el paisaje

La calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto.

Sin embargo, se considera que dicha afectación será de media a baja significancia, fundamentalmente por su temporalidad y por las características de mitigabilidad de las mismas. Los principales efectos son:

- Dificultad para el acceso a las viviendas, entre otras.
- Afectación al flujo comercial.
- Molestias a los vecinos acumulación de escombros y material de excavación inadecuadamente situado.
- Corte del tránsito vehicular por las calles, avenidas y jirones.
- Disminución del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.

d. En el Medio Socioeconómico

Se considera que los efectos negativos más relevantes en el componente socio económico, se manifiestan las restricciones en zonas comerciales, en los cortes de servicio y en la afectación de la calidad de vida al generarse la emisión de polvos hacia las zonas residenciales, sin embargo, los mismos por su carácter temporal y alta mitigabilidad, presentan un balance de significancia hacia el medio ambiente bajo.

- Generación de empleo temporal.
- Cortes temporales del servicio de agua potable por rehabilitaciones.
- Afectación al comercio ciudadano.
- Afectación a la red telefónica, sobre todos de las redes subterráneas.
- Afectación a la red de electricidad.
- Riesgos de accidentes.
- Molestias a los vecinos por ruidos, olores y polvos.
- Afectación de salud (afecciones a vías respiratorias)
- Corte del tránsito vehicular por las calles, avenidas y jirones.
- Disminución del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.

Todos los impactos descritos anteriormente ocurrirán las calles, avenidas y pasajes por donde se ejecutaran las obras para el caso de agua potable y alcantarillado.

1.5 Etapa de Operación

Comprende los impactos que ocurrirían desde que entre en funcionamiento las obras de mejoramiento y ampliación del Sistema de Agua y Alcantarillado de Delicias de Villa y Anexos, hasta la culminación de su vida útil. Durante el funcionamiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, conceptuado y diseñado como factor promotor del desarrollo local, los impactos positivos y negativos que originaría al medio ambiente local, al ámbito de beneficio, son bien definidos, como se aprecia en las Matrices de Causa - Efecto.

A continuación se describen en forma general los impactos que se producirían en esta etapa.

a. Impactos Positivos

Las relaciones del proyecto en esta etapa de funcionamiento, resulta de trascendental importancia para la población asentada en el ámbito de estudio, respecto a las condiciones actuales de vida y el mejoramiento de las condiciones de salud. El logro y potenciación de este impacto, se garantizaría a través de la realización de los programas de mantenimiento del reservorio y de las tuberías de agua potable y alcantarillado.

Las matrices de causa - efecto, muestra con claridad, la importancia y dimensión del impacto potencial positivo del Proyecto. Los impactos que se presentarían son los siguientes:

- Generación de empleo para la operatividad de los sistemas de agua potable y alcantarillado.
- Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Mejoramiento del sistema de alcantarillado.
- Eliminación de migración de lixiviados a napa freática.
- Aumento del valor de las propiedades beneficiadas por el Proyecto.
- Mejoramiento de las condiciones de salubridad de la población que reside en la zona.

b. Impactos Negativos

Los impactos ambientales negativos del proyecto sobre el medio ambiente, son específicos y fácilmente controlables reduciéndolos al mínimo, mediante la aplicación de las medidas correspondientes en cada caso.

Estos impactos son los siguientes:

- Aniegos de aguas servidas: Debido a atoro y /o colmatación de tubería de desagüe.

1.6 Etapa de Abandono y Cierre

Se refieren a los impactos residuales que ocurrirían después de concluida la etapa de construcción de las obras proyectadas de agua potable y alcantarillado respectivos.

a. Impactos Positivos

- Generación de empleo temporal para realización de las obras de desmantelamiento y demolición de las instalaciones de los sistemas de agua potable y alcantarillado.

b. Impactos Negativos

- Molestias a los vecinos por la generación de ruidos, humos, gases y polvo por la demolición de caseta del reservorio para su ampliación y su equipamiento.
- La erosión de los escombros mal dispuestos en las áreas de los reservorios, líneas de impulsión, red de agua potable, buzones, red de alcantarillado.

ANEXO 7:
ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA

1.0 TRABAJOS DE CAMPO

1.1 Información Previa:

Para planificar el desarrollo del trabajo previamente se obtuvo información preliminar del área a levantar, así se nos proporcionó un plano de manzanas donde estaba delimitada el área de estudio. Además de las fichas técnicas de los BMs oficiales proporcionados por el I.G.N. que nos permitió dotar de cotas a los puntos levantados.

1.2 Trabajos de Nivelación Geométrica:

Con el propósito de registrar los datos necesarios para ejecutar la representación de los diferentes rasgos naturales y artificiales de la zona de estudio; se realiza un levantamiento topográfico que consiste en medir en forma rápida ángulos y distancias (taquimetría) a los puntos de interés para determinar su posición y cota correspondiente.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico debe estar referida al Nivel Medio del Mar. Además de esto se hicieron y dejaron una red de Bm's con cota fija nivelados geoméricamente para así lograr su mayor precisión.

2.1.1 CONTROL HORIZONTAL

a) OBSERVACIÓN DE DIRECCIONES (ÁNGULOS HORIZONTALES)

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar los ángulos horizontales.

b) MEDICIÓN DE ÁNGULOS VERTICALES

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar los ángulos verticales.

c) MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Mediante el equipo de topografía, Estación Total y prisma, se llegó a tomar las distancias.

d) DESCRIPCION

1- Visita de obra, el reconocimiento se realizó el 08 de Enero del 2010.

- 2- Recopilación de documentos BMS; se compró BMS del Instituto Geográfico Nacional BM BP-5 ubicado frente al cuartel Tarapacá y el BM BP 6 ubicado frente a los Pantanos de Villa.
- 3- Luego se inició el rastreo satelital para obtener las coordenadas con 02 GPS de doble frecuencia marca Trimble, modelo R 6. Se instaló el PGS1. El BM BP5 para luego se colocó el GPS. 2 en el reservorio RE-104 el punto está ubicado en el techo del reservorio en mención, luego se instaló el GPS 1 en el punto Pantanos
- 4- Luego se instaló el GPS 2 en el punto reservorio RE-104-A el punto está en el techo del reservorio pintura color rojo y como último punto se instaló el GPS 1 el reservorio RE-104-4 el punto está ubicado en el techo del reservorio es una marca de pintura color rojo. Acompañamos cartilla del GN base permanente cartilla de los 4 puntos geodésicos en mención arriba.
- 5- Una vez establecida la poligonal se procedió al levantamiento topográfico método radiación con apoyo de 02 estaciones total marca Leica modelo TCR 307 acompañamos los datos crudos número de puntos, coordenadas este, coordenadas norte, cotas y descripción.
- 6- La nivelación del AA.HH. LA CAMPIÑA, perteneciente el distrito de Chorrillos. Se comenzó tomando como cota de inicio de nivelación a partir del punto BM IGN BP-5 ubicado al centro de la berma central en la Av. Prolongación Huaylas frente al cuartel Tarapacá con cota 12.8733 msnm. Siguiendo la misma Avenida se colocó el BM 1 con cota 8.775 en una bifurcación en la avenida 12 de octubre al costado de inicio de escalera de este punto se continuo por la misma avenida Huaylas en la intersección con los faunos se puso el BM 2 con 6.206 continuando por los faunos se dobló por la avenida 12 de octubre llegando a la intersección con nevado Misti esquina de la derecha del jirón Misti se colocó un fierro concretado con el número de BM 3 con cota 6.016 de aquí se comienza el ascenso por el nevado Misti llegando a intersección con cordillera occidental se colocó el BM 4 cuya cota es 21.734 siguiendo por nevado Misti hasta la intersección con cordillera oriental se puso el BM 5 cuya es 49.958 más arriba entre cordillera Misti y cordillera negra en el reservorio se puso el BM 6 cuya cota es 66.673 a continuación entre nevada Misti y cordillera blanca se puso el BM 7 cuya cota es 76.545 ahí mismo se tomó la cota del GPS sobre el techo del reservorio que es de 77.540.

- 7- Del BM 7 se continuo por cordillera blanca hasta la intersección con Nevado Raura donde se puso el BM 9 cuya cota es 89.061 y continuando con nevado Huascarán volteando por cordillera Vilcanota y llegando al Nevado Huandoy se comenzó a subir por la misma calle y en el segundo lote caja de agua se colocó el BM 10 con cota 118.847 de aquí se empezó la bajada para cerrar el BM 8 en cordillera de viuda con cota 99.665.
- 8- EL otro frente se comenzó DE IGN BP 6 ubicado en prolongación Huaylas en la margen izquierda al borde de la pista con cota 3.215 donde se patio para poner el BM 13 en la calle progreso sobre buzón telefónico y continuando por progresó en la intersección con granjeros se puso el BM 14 con cota 8.564 siguiendo grajeros con la intersección con cordillera la viuda se puso el BM 15 con cota 60.853m.
- 9- En nivel que se utilizo es un WILD Automático la nivelación se hizo ida y vuelta con dos portamiras

CODIGOS UTILIZADOS EN EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

• BZ	=	Buzón de desagüe.
• BZT	=	Buzón de teléfono.
• CONT	=	Control.
• CA	=	Caja.
• CAM	=	Camino.
• CAN	=	Canal.
• CD	=	Caja de desagüe.
• CERC	=	Cerco.
• CONT	=	Control.
• ESC	=	Escalera.
• ESQ	=	Esquina.
• FAROL	=	Farol.
• GF	=	Grifo.
• GFO	=	Grifo.
• LP	=	Limite de propiedad.
• LT	=	Letrero.

• MUR	=	Muro.
• MURO	=	Muro.
• PILETA	=	Muro.
• PIST	=	Pista.
• PISTA	=	Pista.
• PL	=	Poste de Luz.
• PMT	=	Poste mediana tensión.
• PT	=	Poste de teléfono.
• R	=	Relleno.
• RES	=	Reservorio.
• VAL	=	Válvula.
• VER	=	Vereda.

En el levantamiento topográfico se realizó toda la nivelación necesaria para elaborar en campo el levantamiento de la poligonal.

Se realizaron trabajos de nivelación altimétrica de ida y vuelta de toda el área en estudio, estableciéndose BMs auxiliares, los mismos que servirán de punto fijo de nivelación durante la ejecución de la obra, tal como se muestra en el cuadro adjunto, referidos al BM oficial del IGN cuya denominación es BP-5 con una elevación de 12.8733 m.s.n.m. se encuentra en la berma central de la prolongación de la avenida Huaylas frente a la puerta principal del Cuartel Fuerte Militar de Tarapacá y al BM oficial del IGN cuya denominación es BP-6 con una elevación de 3.2151 m.s.n.m. el cual se encuentra en la prolongación de la avenida Huaylas incrustado en la base de una pirámide de concreto frente al restaurant La Boya al lado izquierdo de la pista.

En el anexo N°1 se proporciona los datos de traslado de los BMs auxiliares y de los BMs oficiales utilizados para el levantamiento topográfico.

Cuadro Resumen de BMs Auxiliar y Oficial

VERTICE	COORDENADAS UTM		COTA DE TERRENO
	ESTE	NORTE	
BM1	282239.856	8651083.201	8.775
BM2	282474.424	8650858.312	6.206
BM3	282925.615	8650719.169	6.023
BM4	283007.138	8650784.725	21.734
BM5	283167.186	8650970.420	49.958
BM6	283212.368	8651053.733	66.673
BM7	283297.792	8651150.094	76.545
BM8	283527.453	8651403.519	99.674
BM9	282977.141	8651459.233	89.061
BM10	283220.303	8651395.958	118.847
BM11	283979.698	8651002.477	68.390
BM13	283445.215	8649959.743	4.602
BM14	284271.673	8650159.490	8.564
BM15	284552.725	8650464.425	60.853
BM16	283648.431	8650664.278	35.340
BM17	283696.624	8649606.140	5.500
BM-BP-5	282017.357	8651288.34	12.8733
BM-BP-6	283097.792	8650215.37	3.2151

Para realizar el levantamiento de todos los puntos de relleno se utilizaron 4 puntos vértices de la poligonal con la que se trabajó en campo. Se proporciona en el anexo 2 las Fichas Técnicas de la Descripción Monográfica de cada uno de los puntos GPS de orden "C". En el cuadro N° 2.2 se muestra los resultados del trazado de la poligonal y el error de cierre. Se anexa también los planos con la ubicación de los BMs auxiliares, los BMs oficiales y los puntos de la poligonal.

La información obtenida mediante la Estación Total se complementó con la toma de datos mediante medición con wincha y toma de vistas fotográficas para la ubicación detallada de los diferentes elementos de interés, casetas, buzones, etc.

Cuadro N° 2.2
Cuadro Vértices de la Poligonal

COORDENADAS UTM DE LOS VERTICES DEL POLIGONAL ABIERTA													
LADO	AZIMUT			AZIMUT	DIST.	COORDENADAS PARCIALES				COORDENADAS UTM		VERTICE	
	GRA	MIN	SEG			CALCULADAS		CORREGIDAS		ABSOLUTAS			
						SEN(E)	COS(N)	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE		
BP-5											282017.357	8651288.337	BP-5
BP-5	59	25	15	59.42083333	868.61	747.806	441.885	747.806	441.883	282765.163	8651730.220	BP-5	
RE-609	145	12	34	145.2094444	807.69	460.847	-663.306	460.847	-663.307	283226.010	8651066.914	RE-609	
RE-104A	216	26	25	216.4402778	709.99	-421.723	-571.170	-421.723	-571.171	282804.287	8650495.743	RE-104A	
PANTANOS DE VILLA	315	12	20	315.2055556	1116.90	-786.929	792.596	-786.930	792.594	282017.357	8651288.337	PANTANOS DE VILLA	
					3503.181	0.002	0.004	0.000	0.000				

ERROR DE CIERRE 0.0046

ERROR RELATIVO $\frac{1}{757732.689}$

2.1 Procesamiento de Datos en Gabinete:

La data obtenida en campo se procesó mediante una tabla Excel, que interactúa con el programa Autocad-Land para procesar curvas de nivel y mediante el programa Autocad se pudo dibujar los planos en un archivo de extensión *.dwg. Los resultados del proceso de trabajo de gabinete son los planos que muestran toda la información. Para una fácil lectura y manejo de los archivos de estos planos se ha separado la información por capas especialidades en los siguientes planos.

- Plano Topográfico con Curvas de Nivel cada metro y plano de ubicación.
- Plano con la poligonal y los BMs ubicados.
- Plano con las secciones de vías.
- Plano con los perfiles longitudinales de las calles que se encuentran dentro del proyecto.

En el procesamiento de datos se ha logrado definir las distancias entre buzones existentes, las medidas perimétricas de las manzanas y la ubicación actual de todo elemento constructivo en el área de estudio.

2.2 Trabajos de Reconocimiento de Campo y Catastro de conexiones:

Se ubicó posibles interferencias para el momento de la ejecución de obra, como árboles, líneas telefónicas, de agua potable, gas, líneas de luz, las cuales se corroborarán con las respectivas empresas administradoras de estos servicios.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Clima:

El clima de la zona donde se emplaza el área levantada corresponde al típico de la región Costa del Perú, clima húmedo y cálido por su proximidad a la playa. En los días de levantamiento (temporada de verano), las temperaturas oscilaron entre los 20 y 30 °C. Aprox.

1.2 Suelos:

El suelo en que se asienta el área de A.R.I.A Delicias de Villa, en su capa superior natural es del tipo arenoso, en las partes bajas se mantiene el mismo material, y un pequeño tramo de rocoso en el A.H. Vista Alegre.

1.3 Estado de la habilitación urbana:

En términos globales, las habilitaciones se encuentra consolidada, todas las viviendas son de material convencional, predominando la albañilería confinada. Existen pocas veredas ejecutadas por la propia población. La única pista pavimentada es la de la Av. 2 de Octubre, Calle Volcán Misti y la Calle Volcán Coropuna. El estado de las vías varía de buen a mal estado.

2. EQUIPOS

En la ejecución de las mediciones de campo se contó con la participación del personal y se emplearon los siguientes equipos e instrumentos:

4.1. PERSONAL

En Campo:

- 03 Topógrafos
- 06 Auxiliares de topografía

En Gabinete:

- 02 Dibujantes de CAD

4.2 EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

Para el Levantamiento Topográfico:

- 02 Estación Total marca LEICA, modelo TCR 307;
- 02 Trípode
- 06 Prismas
- 06 Porta prismas
- 06 Baterías para Estación Total
- 02 Cargador para baterías

- 06 Radios marca MOTOROLA
- 02 Huincha metálica de 3m.

Para la Nivelación:

- 01 Nivel marca WILD, modelo NA
- 01 Trípode
- 02 Miras
- 03 Radios marca MOTOROLA

4.3 MATERIALES :

- Pintura
- Brocha

4.4 MATERIALES DE OFICINA Y DIBUJO :

- 02 PC Pentium
- 01 Plotter marca HP DESING, modelo 750 C Plus,
- 01 Impresora marca EPSON STYLUS, modelo CX 5600,

5.0. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TRABAJOS EFECTUADOS :

5.1 CONTROL HORIZONTAL

El control horizontal es mediante una poligonal electrónica, las coordenadas están en el sistema WGS 84.

5.2. CARTOGRAFIA

Proyección U. T. M. (Universal Transversal Mercator)

Escala de Planos

- Plano de Planta Escala 1/5000
- Plano de Perfiles escala H=1/500 V=1/50
- Plano de Secciones Transversales 1/200

ANEXO 8:
ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

El reservorio acuífero subterráneo

El acuífero de la zona de estudio está conformado por los depósitos aluviales provenientes del arrastre del río Rímac, identificándose las formaciones geológicas La Herradura y Marcavilca (cerros Morro Solar y Zizag) como afloramientos rocosos conformantes del llamado Cuello de Villa, así como depósitos marinos en la zona del litoral actual.

El depósito aluvial que conforma la Planicie de Villas contiene materiales sueltos, poco compactos, de textura y grosor variables básicamente arena y canto rodado, con intercalación de arenas arcillosas y lentes de arcilla en su parte superior. La zona de Pantanos se encuentra en un área topográficamente depresionada, lo cual motiva el almacenamiento de agua provenientes de afloramiento y canales de riego ubicados en zonas cercanas de mayor altitud.

Napa Freática

Las características físicas del acuífero y la presencia de extensas áreas hidromórficas, indican la existencia de una napa freática libre y superficial, la cual recibe el aporte del flujo subterráneo proveniente del río Rímac. Se observa que el agua ingresa al área de los Pantanos a través de dos zonas definidas: el denominado "Cuello de Villa" (entre los cerros Morro Solar y Zigzag) y la Qda. de San Juan de Miraflores.

El flujo hídrico subterráneo presenta una dirección predominante de Norte a Sur, situándose los cerros Morro Solar y Zigzag como barreras naturales al escurrimiento. Esta situación, aunada a la mínima pendiente del terreno en la zona de planicie, motiva la presencia de afloramientos hídricos (manantiales), cuyas aguas son captadas y utilizadas para el riego de pequeñas áreas agrícolas en Planicie de Villa.

Manantiales cercanos al Cuello de Villa han desaparecido, siendo actualmente el de mayor importancia el ubicado en la zona denominada Villa Baja, cerca de la empresa Taurina La Colla.

Las aguas que afloran en el manantial de Villa Baja son captadas mediante canales excavados en tierra y conducidos a la zona de los Pantanos, lo cual aunado a las demás condiciones hidrogeológicas del área motiva la existencia de napa freática superficial. Una estimación preliminar de la cantidad de agua que aflora en este manantial, nos indica un caudal del orden de los 145 l/s.

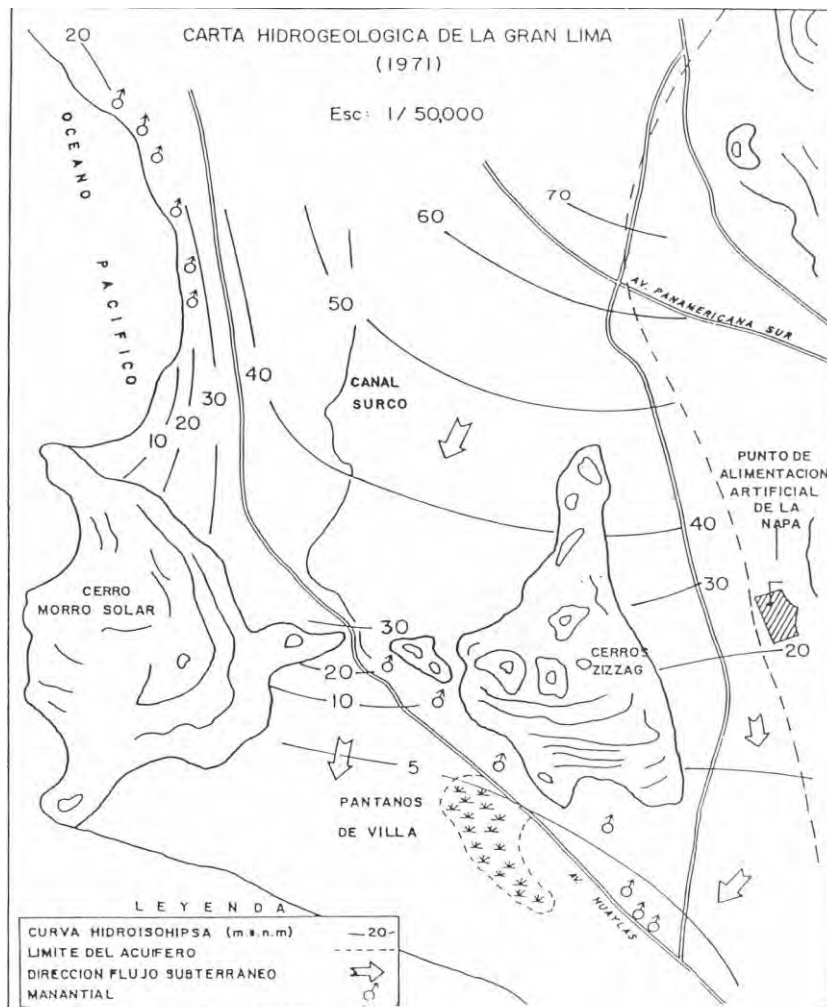
Según estudios recopilados, indican que las condiciones físicas del acuífero de la zona son adecuadamente "permeables" al escurrimiento hídrico subterráneo (valores

de conductividad hidráulica mayores a 10-6 m/s) con fines de aprovechamiento del recurso. En el cuadro N° 31, se señalan los parámetros hidrogeológicos de la zona.

Parámetros Hidrogeológicos en Zona de Estudio (Distrito de Chorrillos)

Pozo	Fecha	Transmisidad (m ² /s)	Conductividad (m/s)
La Campiña	Set. 1979	3.4 x 10 (-3)	1.23 x 10 (-4)
Matellini	Set. 1979	9.0 x 10 (-3)	4.70 x 10 (-4)
Delicias de Villa		5.3 x 10 (-2)	-----

Fuente: Estudio Hidrogeológico para el abastecimiento de agua potable a la Urbanización La Campiña de Chorrillos (Distrito de Chorrillos). Archivo Técnico de la Dirección General de Aguas, Ministerio de Agricultura.



Carta Isopropundidad Napa Freática –Pantanos de Villa

Evolución Piezométrica de la Napa

La medición de niveles piezométricos llevada a cabo por el Servicio de Agua Potable de Lima (SEDAPAL), en los pozos tubulares que se administran en el distrito de Chorrillos permite conocer la variación a través del tiempo de los niveles freáticos.

Utilizando los datos de los niveles piezométricos (febrero de cada año), correspondientes a 6 pozos piezométricos de SEDAPAL, en el cuadro N° 13 se presentan sus características principales, así mismo, se presenta el Grafico - Variación Plurianual de la Napa, para las zonas de Chorrillos – La Campiña y Chorrillos – Villa, ambas separadas por el “Cuello de Villa”, aguas arriba y aguas abajo del flujo subterráneo respectivamente.

Del grafico nos indica que salvo ligera variaciones, el nivel freático en la zona de Villa cercana a los Pantanos se mantiene prácticamente constante a través de los años (periodo 71-91), a diferencia de la zona de Chorrillos-La campiña, donde es notoria la tendencia al descenso de la napa freática, en el orden de 1,0 a 2,0 m/año en promedio.

La rápida disminución del nivel en la zona de Chorrillos – La Campiña permite inferir asimismo una continua disminución del flujo de agua subterránea que ingresa por el Cuello de Villa a la Zona de Pantanos, lo cual habría motivado la desaparición de los manantiales en las laderas del cerro Zigzag. En este caso, el flujo subterráneo proveniente de la Qda. de San Juan de Miraflores, recargado con las aguas de infiltración de las Lagunas de Oxidación del mismo nombre, sería el de mayor regularidad para la Planicie de Villa.

Pozos Piezométricos en la Zona de los Pantanos

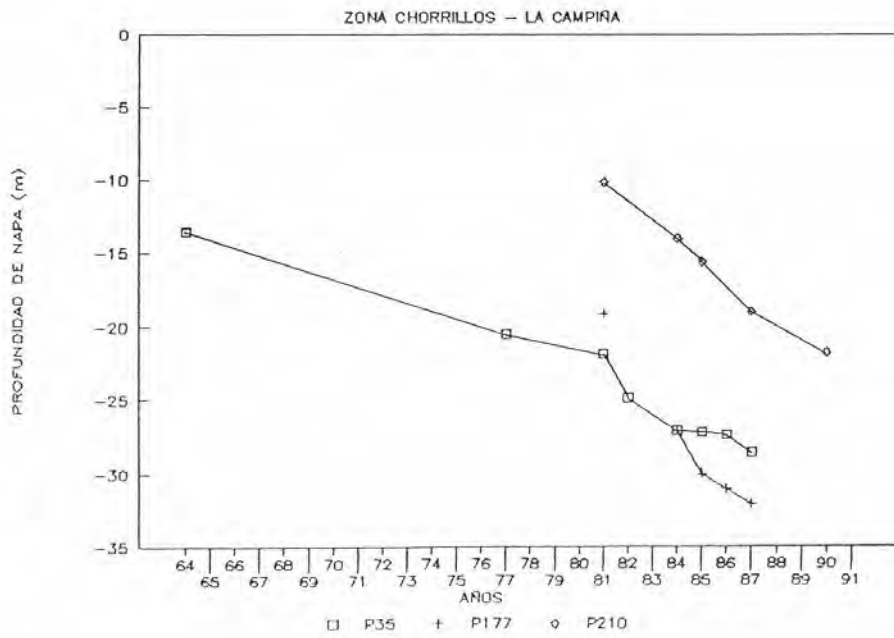
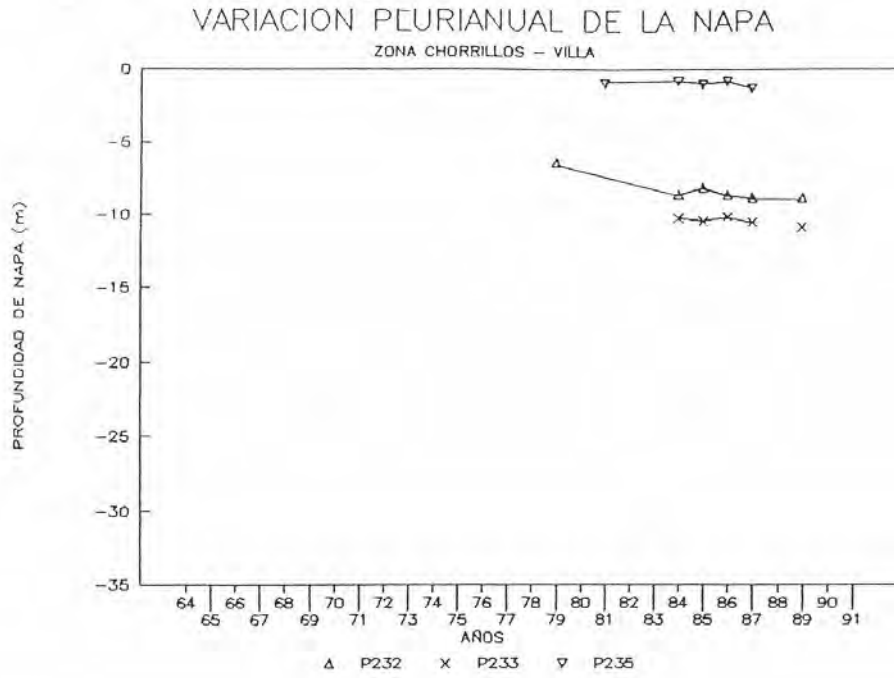
Nombre	Código SEDAPAL	Fecha Medición	Nivel Estacionario (m)	Nivel Dinámico (m)	Profundidad Perforación (m)	Caudal Explotación (l/s.)
Laureles	P35	91-04-26	27.25	60.8	67.5	24
Matellini	P177	89-10-19	28.85	34.2	40.0	14
Campiña	P210	91-06-12	23.80	29.5	39.4	21
Villa Mar	P232	91-07-03	9.30	11.8	80.0	34
San Juan Bautista	P233	91-07-03	11.20	13.5	37.8	37
Huerto de Villa	P235	91-07-03	1.00	3.0	30.0	43

Nota : Nivel Estático: Profundidad de la napa de reposo

Nivel Dinámico: Profundidad de la napa bombeada

Fuente: SEDAPAL – Archivo Técnico

Gráfico: Evolución Piezométrica de Napa –Pantanos de Villa



Profundidad de Napa Freática en Área de Estudio

En función al Estudio de Mecánica de Suelos efectuado, se ha determinado que la profundidad de la napa freática en la zona baja del área de estudio, que comprende una parte de la Av. 12 de Octubre, Av. Los Granjeros (Vista Alegre) y la Av. Prolongación Huaylas (Defensores del Morro) fluctúa entre 1.00 a 1.70 m; en el resto del área de estudio la napa freática tiene una profundidad mucho mayor, superando los 2 m como mínimo.

El estudio Hidrogeológico realizado se basó en el Estudio realizado por INRENA denominado “Evaluación, Ordenación y Plan de Manejo Ambiental para el Desarrollo Integral de los Pantanos de Villa” – INRENA 1991.

ANEXO 09:
ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

En base a la ley 28296 del 21 de julio del 2004 – Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación en sus artículos 22 y 30; es necesario la aprobación del Instituto Nacional de Cultura para la ejecución de toda obra pública, concesiones y otras.

El diagnóstico del proyecto planteado en esta zona tuvo como finalidad la identificación de evidencias o sitios arqueológicos. En caso de que los hubiere, se tomaría nota de las medidas de mitigación para proteger su integridad y sobre todo realizar las coordinaciones para modificar el trazo de las líneas de agua y desagüe, a una zona más conveniente y libre de ocupaciones prehispánicas.

Las consideraciones previas del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas (Resolución Suprema N° 004 -ED), tiene las siguientes definiciones acerca del patrimonio inmueble peruano y que de acuerdo a recomendaciones internacionales el patrimonio inmueble, se clasifica en:

- Monumentos arqueológicos prehispánicos
- Monumentos de las épocas colonial y republicana

Los monumentos arqueológicos prehispánicos con fines de registro, investigación, conservación y protección se dividen a su vez en:

Zonas Arqueológicas Monumentales

Son los conjuntos arqueológicos que por su magnitud los hacen susceptibles de trato especial en lo que a investigación se refiere, ya sea por que poseen valor urbanístico, valor documental y artístico o por que encierran un número apreciable de monumentos y/o ambientes monumentales.

Sitios Arqueológicos

Es todo lugar con evidencias de actividad social con presencia de elementos y contextos de carácter arqueológico -histórico, tanto en la superficie como subyacentes.

Zonas de Reserva Arqueológica

Son aquellas que por haber sido investigadas intensivamente deben reservarse para el futuro en tanto se desarrollen nuevas técnicas de investigación.

Elementos Arqueológicos Aislados

Son los restos de actividad humana de época prehispánica que por situaciones culturales o sociales, se manifiestan en la actualidad de manera aislada o descontextualizada. Están referidos a objetos o parte de ellos, presentes en el

paisaje sin asociación a sitios o zonas arqueológicas, teniendo en cuenta que su registro y estudio es también importante para la investigación y la conservación del patrimonio cultural

Paisaje Cultural Arqueológico

Son las áreas producidas por la mano del hombre o por la combinación de la misma con la naturaleza que tengan un destacado valor desde los puntos de vista arqueológico, histórico, estético, etnológico y antropológico. Se considera como tales la infraestructura agraria, es decir, andenes, terrazas, canales y afines; así como redes viales, los campos de geoglifos y/o petroglifos.

Se realizó una revisión de la bibliografía arqueológica disponible, para el distrito de Chorrillos, identificándose dos sitios arqueológicos importantes: Armatambo y Pachacamac.

Se realizó una inspección visual superficial del área del anteproyecto para verificar la existencia de sitios y evidencias arqueológicas en superficie. Cabe detallar, que la zona de los 06 asentamientos se encuentra sobre zona urbanizada.

Pasamos a detallar sobre la inspección realizada en las principales avenidas a Intervenir:

- Avenida 12 de Octubre, colinda con la llamada Zona de Filtración cercana a la Antigua Panamericana Sur. Se encuentra asfaltada en gran parte y no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Calle Castilla, no presenta evidencias arqueológicas en superficie.
- Calle Progreso, sin asfaltar. En el recorrido por esta no se registró ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Central, esta avenida que abarca tanto el Fundo Villa Bajo y la U.P. A.R.I.A. Las Delicias de Villa, no registra ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Oriental, pista asfaltada de varias cuadras, no tiene presencia de algún sitio arqueológico en su recorrido.
- Avenida Cordillera Negra, el recorrido que tiene esta avenida no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Blanca, al igual que las anteriores, se encuentra asfaltada en su totalidad. No se registró ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Cordillera Vilcanota, de superficie asfaltada en su totalidad, no arrojó ninguna evidencia de ocupaciones prehispánicas.

- Avenida Cordillera Vilcabamba, sin presencia de evidencia arqueológica de algún sitio arqueológico en su superficie asfaltada.
- Avenida Cordillera La Viuda, es el extremo Este de la zona de estudio y no presenta ninguna evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Nevado Yanahuanca, en esta avenida no hay presencia de algún tipo de presencia arqueológica en superficie.
- Avenida Volcán Solimana, orientada de Este a Oeste, no presenta ninguna presencia de evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Volcán Coropuna, en su extensión no presenta material arqueológico en superficie.
- Avenida Puma Wiri, sobre su superficie no presenta rastros de ocupación prehispánica.
- Avenida Nevado Sara Sara, es una avenida que no está asfaltada en su totalidad. No tiene presencia de evidencia arqueológica en superficie.
- Avenida Carhuarazo, cruza toda la extensión de la zona del proyecto. No presenta algún indicio de ocupación prehispánica en su superficie.
- Avenida Pico Palla Palla, esta avenida no presenta asfalto, tampoco elementos arqueológicos en su superficie.
- Avenida Nevado Chachani, desde el límite Este hasta el inicio del Proyecto Integral Simón Bolívar,
- Avenida Nevado Yerupaja, en la inspección de superficie no se registró ninguna evidencia arqueológica.
- Avenida Nevado Huascarán, avenida sin asfaltar que no presenta ninguna evidencia arqueológica en la superficie.
- Avenida Nevado Raura, en la totalidad de su extensión esta sin asfaltar y no presenta ninguna ocupación prehispánica en superficie.
- Avenida Nevado Cayrego, al momento del reconocimiento de superficie no se encontró ninguna evidencia arqueológica.
- Avenida 15 de Abril, ubicada en la AA.HH. Asociación Padres de Familia, no se encontró ningún indicio de ocupación prehispánica en superficie.

De los estudios realizados se pudo concluir que el área donde va a ser realizado el trazado de las obras proyectadas no presenta ninguna evidencia o sitio arqueológico en superficie.

Este proyecto por tratarse de una obra que comprende actividades de remoción de tierras, necesita de un Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) emitido por el Instituto Nacional de Cultura (INC).

Por lo anterior, el Instituto Nacional de Cultura, solicitará antes de obtener el Certificado de Inexistencias de Restos Arqueológicos (CIRA), el desarrollo de un Proyecto de Evaluación Arqueológica en la Modalidad de Reconocimiento con Excavaciones Restringidas. Este proyecto se llevará a cabo con la finalidad de descartar o registrar evidencias arqueológicas bajo la superficie del trazo del proyecto.

ANEXO 10:
INFORME FOTOGRAFICO

Foto N°1.0
Aguas Residuales de Lavado



Foto N°2.0
Formación de canaletas para las aguas residuales

Aguas Residuales
de Lavado y Cocina



Foto N°3.0
Ubicación de la CRP N°1



Foto N°4.0
Ubicación de la CRP N°2



Foto N°5.0
Estado de las Instalaciones Hidráulicas de la CRP N°1



Foto N°6.0:
Lote que se acomoda a estas condiciones



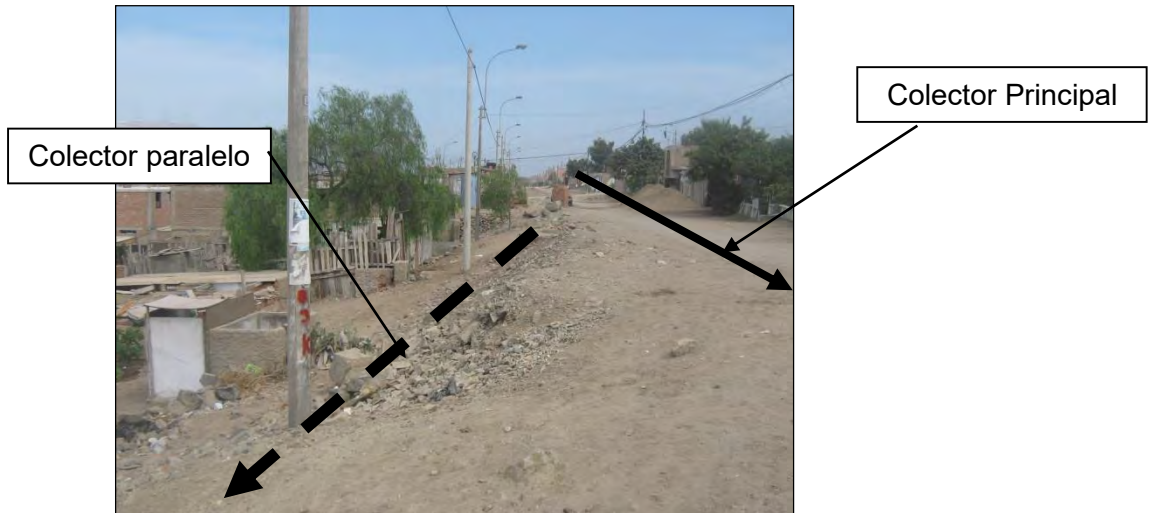
Foto N°7.0:
Lote que dejó su conexión por el 2do. Nivel.



Foto N°8.0:
Lote que efectuó su pircado para la ubicación de su caja domiciliaria de desagüe.



**Foto N°9.0:
Colector Paralelo al principal.**



**Foto N° 10.0:
Av. Cordillera La Viuda donde se indica instalar Colectores proyectados.**



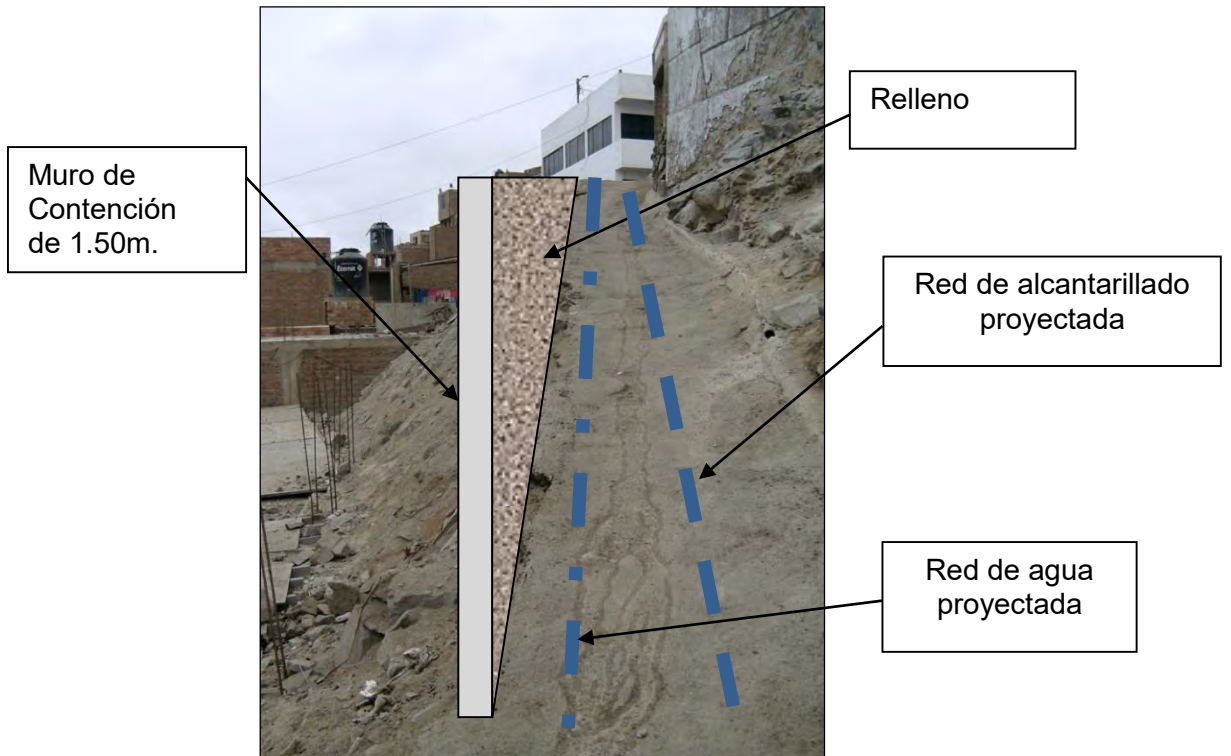
Foto N°11.0:
Tramo donde se indicaba instalar colectores proyectados y conexiones domiciliarias.



Foto N°12.0:
El Lt.1 Mz. A4 de la UP Arias de las Delicias de Villa, se encuentra fuera de su límite de propiedad.



Foto N°13.0:
Pasaje S/Nombre, muro de contención a construir para tener una vía de 2.0m.



ANEXO 11:
BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Nombre: Expediente Técnico del Proyecto “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”

Autor: Consorcio Delicias de Villa

Fecha: 2009

Nombre: Estudio de Pre Inversión a nivel de perfil: “AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DELICIAS DE VILLA Y ANEXOS – DISTRITO CHORRILLOS”

Autor: Consorcio CADUCEO

Fecha: 2007

Nombre: Reglamento Nacional de Edificaciones

Autor: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Fecha: 2007

Nombre: Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de Lima Metropolitana y Callao

Autor: SEDAPAL

Fecha: Octubre 2005

Nombre: INGENIERÍA SANITARIA Alcantarillado sanitario y pluvial, 1° Ed. La Paz

Autor: Guido Capra Jemio

Fecha: 1988

Nombre: Diseño de Acueductos y Alcantarillado, 2° Ed. Editorial escuela Colombiana de Ingeniería.

Autor: Ricardo Alfredo López Cuallla

Nombre: Guía del Ingeniero Civil, Mc Graw Hill

Autor: Frederick S. Merrit

Fecha: 1989

Nombre: Abastecimiento de Agua y Alcantarillado, Ingeniería Ambiental 6° Ed, Mc Graw Hill

Autor: Terrence J. McGhee

Fecha: 1999

Nombre: Ingeniería de Aguas Residuales, Redes de Alcantarillado y Bombeo 1° Ed Mc Graw Hill

Autor: Metcalf & Eddy, INC

Fecha: 1995

Nombre: Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión

Autor: Karen Marie Mokate

Fecha: 1999

Nombre: Especificaciones técnicas para la ejecución de obras de SEDAPAL

Autor: SEDAPAL

Páginas WEB:

Ministerio de economía y finanzas - SNIP

<http://www.mef.gob.pe/DGPM/snipnet.php>

Sistema electrónico de contrataciones del estado:

<http://www.seace.gob.pe/>

Biblioteca virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental

<http://www.cepis.org.pe/>

Instituto nacional de Estadística e Informática INEI

<http://www.inei.org.pe/>

ANEXO 12:
PLANOS