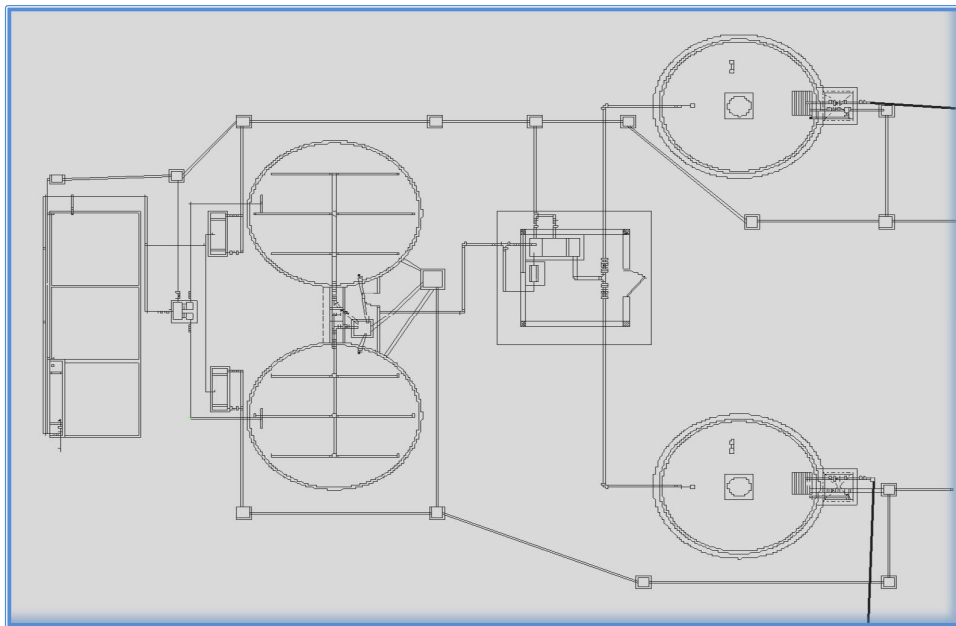


EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CALVAS



**ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS
BARRIOS: SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI, PARROQUIA EL
LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA**

CONTIENE: MEMORIA TÉCNICA

CONSULTOR: *ING. ANGEL M. MONTOYA PONCE*
FISCALIZADOR: *ING. IVAN R. VALLEJO VÉLEZ*

NOVIEMBRE - 2024

ÍNDICE GENERAL

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1
1.1. Nombre del proyecto	1
1.2. Entidad ejecutora	1
1.3. Cobertura y localización	1
1.4. Monto	1
1.5. Plazo de ejecución	2
1.6. Sector y tipo de proyecto.....	2
1.7. Objetivos, Políticas y Metas del Plan Creación De Oportunidades 2021 - 2025.	2
2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA	2
2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto.....	2
2.1.1. Ubicación	2
2.1.2. Clima y temperatura	3
2.1.3. Hidrología.....	3
2.1.4. Topografía.....	5
2.1.5. Acceso y vialidad	5
2.1.6. Educación	7
2.1.7. Servicios Básicos	8
2.1.7.1. Energía eléctrica	9
2.1.7.2. Agua Potable.....	10
2.1.7.3. Alcantarillado.....	11
2.1.7.4. Comunicación.....	12
2.1.7.5. Transporte.....	13
2.1.8. Aspectos socio-económicos	13
2.1.8.1. Distribución de la población de grupos etarios.....	13
2.1.8.2. Actividades económico-productivas.....	14
2.2. Identificación, Descripción y Diagnostico del Problema.....	17
2.2.1. Barrio Tungani.....	17
2.2.2. Barrios San Roque y San José.....	19
2.2.3. Planta de tratamiento de agua potable	21
2.2.4. Red de distribución.....	22
3. Línea base del proyecto.....	23
3.1. Estudios Demográficos	23
3.1.1. Porcentajes y áreas de cobertura servicios básicos	24
3.1.2. Población de Diseño	26
3.1.3. Población actual.....	26
3.1.4. Población futura	26

3.1.5. Análisis de Oferta y Demanda	27
3.1.5.1. Demanda.....	27
3.1.5.2. Oferta	29
3.1.5.3. Estimación del déficit o demanda insatisfecha.....	29
3.2. Identificación y caracterización de la población objetivo(beneficiarios).....	30
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	30
4.1. Objetivo General y objetivos específicos	30
4.2. Indicadores de resultado	31
4.3. Matriz de marco lógico	31
5. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD	33
5.1. Viabilidad Técnica	33
5.1.1. Levantamiento topográfico	33
5.1.2. Estudio Hidrológico	33
5.1.3. Ensayos de agua cruda.....	34
5.1.4. Estudio de suelos	36
5.1.5. Análisis Geológico.....	39
5.1.6. Descripción de las Formaciones Geológicas	40
5.1.6.1. Unidad Sacapalca	40
5.1.6.2. Unidad Chiguinda	40
5.1.7. Geomorfología	40
5.1.7.1. Relieves Colinados Altos	41
5.1.7.2. Relieves Estructurales Tipo Crestas	41
5.1.7.3. Coluvios	42
5.1.7.4. Depósitos Aluviales	42
5.1.8. Sismicidad.....	43
5.1.9. Descripción Geológico – Geotécnica del Proyecto	45
5.1.10. Clasificación de categorías de excavación.....	48
5.1.11. Porcentaje de Materiales Estimados con Fines de Excavación.....	48
6. Bases de diseño.....	51
6.1. Periodo de Diseño.....	51
6.2. Niveles de servicio	51
6.3. Dotación de agua	52
6.4. Definiciones y Normas de Consumo de agua.....	52
6.5. Demanda futura	54
6.6. Sistema de agua potable.....	56
6.6.1. Captación.....	56
6.6.2. Línea de conducción	57
6.6.3. Planta de tratamiento	61
6.6.4. Red de distribución.....	71

6.6.5. Conexiones domiciliarias.....	75
7. Especificaciones técnicas	75
8. MANUAL DE operación Y MANTENIMIENTO.....	76
9. DESARROLLO COMUNITARIOS Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	76
9.1. Objetivos	76
9.2. Destinatarios de la estrategia de participación	76
10. IMPACTO AMBIENTAL.....	77
10.1. Interacción del Proceso.....	77
10.2. Impactos Ambientales	79
10.3. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.	80
10.4. Certificado de Intersección del Proyecto.	80
11. ESTUDIOS ELÉCTRICOS.....	83
12. PRESUPUESTO	85
12.1. Análisis de precios unitarios	97
12.2. Cantidades de obra.....	97
12.3. Cronograma valorado de trabajos	98
13. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	146
13.1. Alcance del Estudio.....	146
13.2. Gestión en la Prestación del Servicio	146
13.3. Viviendas y Población Actual	146
13.4. Periodo de Diseño.....	147
13.5. Presupuesto del Proyecto por Tipo de Gasto	147
13.6. Metodologías Utilizadas Para el Cálculo	147
13.7. Costos del Proyecto	148
13.8. Beneficios Económicos	149
14. ESTUDIO TARIFARIO.....	150
14.1. Propuesta.....	150
14.2. Componentes de la Tarifa - Servicio de Agua Potable	151
14.2.1. Costos de Infraestructura o de Inversiones	151
14.2.2. Costos de Operación o Tratamiento.....	151
14.2.3. Costos de Mantenimiento	152
14.3. Estimación de la Carga Tarifaria	152

ÍNDICE DE FOTOS

Fotografía 2.1 Sub-centro de salud de la parroquia El Lucero.....	9
Fotografía 2.2 Vista Panorámica del Barrio Tungani	18
Fotografía 2.3 Vista General De La Escuela “Segundo Correa” Del Barrio San José.....	19
Fotografía 2.4 Forma de Almacenamiento del Agua En La Escuela “Segundo Correa” Barrio San José	20
Fotografía 2.5 Muestra de agua contaminada En La Escuela “Segundo Correa” Del Barrio San José	20
Fotografía 2.6 Vista General De La Escuela “Ciudad De Madrid” Del Barrio San Roque.....	20

Fotografía 2.7 Se Observa La Batería Sanitaria De La Escuela “Ciudad De Madrid” Barrio San Roque	21
Fotografía 2.8 Vista de la Planta de AA. PP. del Barrio Tungani	22
Fotografía 2.9 Tipo de Medidor Utilizado en las Viviendas del Barrio Tungani	22
Fotografía 2.10 Tipo de Toma de Agua (medidor) Utilizado en las Viviendas del Barrio Tungani	23
Fotografía 5.1 Toma de la Muestra de Agua	36
Fotografía 5.2 Calicatas en la línea de conducción	37
Fotografía 5.3 Calicatas en la línea de conducción	37
Fotografía 5.4 Calicatas en la planta de tratamiento.....	38
Fotografía 5.5 Ensayo de refracción sísmica en la planta de tratamiento	38
Fotografía 5.6 Calicata en la red de distribución.....	38
Fotografía 5.7 Relieve Colinado Alto en la Zona del Proyecto.....	41
Fotografía 5.8 Relieve Estructural Tipo Crestas en la Zona del Proyecto	41
Fotografía 5.9 Depósitos Coluviales en la Zona del Proyecto.....	42
Fotografía 5.10 Depósitos Aluviales en la Zona del Proyecto	43
Fotografía 5.11 Calicata en la Captación.....	45
Fotografía 5.12 Calicata Abscisa 2+980	45
Fotografía 5.13 Calicata Abscisa 5+700	46
Fotografía 5.14 Ortofoto en el cruce del rio La Capilla.....	46
Fotografía 5.15 Calicata Abscisa 9+240	47
Fotografía 5.16 Se Observa un Estrato Rocoso en la Red de Distribución	47
Fotografía 5.17 Se Observa un Estrato de Suelo Estable en la Parte Media y Baja del Barrio Tungani	47
Fotografía 5.18 Ortofoto de Implantación General de la Línea de Conducción.....	49
Fotografía 5.19 Vista Panorámica e Implantación de la Línea de Conducción	50
Fotografía 6.1 Vista general de la zona de captación – Rio Saldo Negro	57
Fotografía 6.2 Ortofoto – Vista General de la línea de conducción	59
Fotografía 6.3 Vista General de la topografía del terreno por donde cruza la línea de conducción (vista desde la planta de tratamiento).....	60
Fotografía 6.4 Ortofoto vista general de la red de distribución.....	73
Fotografía 6.5 Vista General de la topografía del terreno por donde cruza la línea de distribución (vista desde la planta de tratamiento).....	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Presupuesto del proyecto	2
Tabla 1-2 Sector y Tipo de Proyectos.....	2
Tabla 2-1 Centros Educativos parroquia El Lucero.....	7
Tabla 2-2 Procedencia de la energía eléctrica de la población de la parroquia El Lucero.....	10
Tabla 2-3 Sistema De Abastecimiento De Agua De La Población De La Parroquia El Lucero..	10
Tabla 2-4 Procedencia del agua de la parroquia El Lucero	11
Tabla 2-5 Fuente de abastecimiento de agua.....	11
Tabla 2-6 Tipo de servicios higiénico o escusado.....	12
Tabla 2-7 Tipo de medios de comunicación en la parroquia.....	12
Tabla 2-8 Distribución de la población por grupo etarios	13
Tabla 2-9 Actividades realizadas por la población de Lucero	17
Tabla 2-10 Condición de ocupación de la población de Lucero	17

Tabla 3-1 Población demandante efectiva de los barrios beneficiados	28
Tabla 3-2 Demanda Insatisfecha Futura De Los Barrios Beneficiados	29
Tabla 4-1 Matriz de marco lógico	31
Tabla 5-1 Datos Topográficos Entregado Por la Entidad contratante	33
Tabla 5-2 Datos Valores del Factor Z.....	44
Tabla 6-1 Niveles de servicio para sistemas de agua, disposición de excretas y residuos líquidos.	51
Tabla 6-2 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.....	52
Tabla 6-3 Niveles de servicio y porcentaje de fugas.....	53
Tabla 6-4 Distribución de diámetros a lo largo de la línea de conducción.....	57
Tabla 12-1 Fuentes de financiamiento.....	85
Tabla 12-2 Presupuesto referencial de obra.....	85
Tabla 12-3 Cronograma de trabajo.....	99
Tabla 13-1 Número de Viviendas y Población Actual	146
Tabla 13-2 Resumen del presupuesto general de construcción	147
Tabla 13-3 Costos de Administración, Operación y Mantenimiento	148
Tabla 14-1 Cargos Tarifarios por Tipo de Usuario	152

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.1 Ubicación de la Parroquia El Lucero.....	1
Mapa 2.1 Mapa Climático de la Parroquia El Lucero	3
Mapa 2.2 Mapa de Cuencas Hidrológicas de la Parroquia El Lucero	4
Mapa 2.3 Mapa Topográfico de la Parroquia El Lucero.....	5
Mapa 2.4 Mapa Vial de la Parroquia El Lucero.....	6
Mapa 2.5 Mapa de Establecimientos Educativos de la Parroquia El Lucero.....	8
Mapa 5.1 Mapa Geológico de la Parroquia El Lucero.....	39
Mapa 5.2 Mapa de Zonas sísmicas y Factor Z.....	44

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 Indicadores Sociales de Vivienda de la Población de la Parroquia El Lucero.....	24
Gráfico 6.1 Vista General de la Obra de Captación – Planta	56
Gráfico 6.2 Vista General de la Obra de Captación – Corte	57
Gráfico 6.3 Vista General de la Línea de Conducción	58
Gráfico 6.4 Esquema General de la Válvula de Aire y Válvula de Desagüe.....	61
Gráfico 6.5 Esquema General del Paso Elevado.....	61
Gráfico 6.6 Esquema General de la Planta de Tratamiento.....	62
Gráfico 6.7 Esquema General de la Planta de Tratamiento.....	63
Gráfico 6.8 Esquema feneral del FGDí	64
Gráfico 6.9 Esquema general del FGDí – Corte	64
Gráfico 6.10 Esquema General del Cajón Distribuidor de Caudales – Planta.....	64
Gráfico 6.11 Esquema General del Filtro en Arena – Planta	65
Gráfico 6.12 Esquema General de la Caseta de Cloración – Planta.....	66
Gráfico 6.13 Esquema General del Tanque de Reserva – Planta.....	69
Gráfico 6.14 Esquema General de la Red de Distribución.....	72
Gráfico 6.15 Esquema General de la Conexión Domiciliaria – Corte	75

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto

Estudios y diseños del sistema de agua potable para los barrios: san José, San Roque y Tungani, parroquia el lucero, cantón calvas, provincia de Loja.

1.2. Entidad ejecutora

Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental de Calvas EP – EMAPAC.

1.3. Cobertura y localización

La parroquia El Lucero se encuentra ubicada al sur oriente del cantón Calvas, posee un clima cálido seco cuya temperatura fluctúa entre 18°C y 26°C. Su ubicación astronómica es: 04° 21' 01" hasta los 04° 26' 58" de latitud sur; en las coordenadas 79° 27' 03" a los 79° 33' 19" de longitud occidental.

Mapa 1.1 Ubicación de la Parroquia El Lucero



Fuente: PDOT 2023-2027

1.4. Monto

El monto total de la obra civil del proyecto objeto de estudio es de USD 1'051,228.30 (un millón cincuenta y un mil doscientos veinte y ocho dólares americanos con treinta centavos de dólar) más I.V.A., de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla 1-1 Presupuesto del proyecto

DESCRIPCIÓN	MONTO
Sistema de Agua Potable	1'051,228.30
Fiscalización (5.0%)	52,561.41
I.V.A. 15.0% (obra civil)	157,684.24
TOTAL	1,261,473.96

Fuente: El consultor

Se ha considera un cinco por ciento (5.0%) para la fiscalización de la construcción del proyecto, cuyo valor es de USD 52,561.41 (cincuenta y dos mil quinientos sesenta y uno dólares Americanos con cuarenta y un centavos de dólar); el I.V.A. de la obra civil es del 15.0%, cuyo valor es de USD 157,684.24 (ciento cincuenta y siete mil seis cientos ochenta y cuatro dólares Americanos con veinte y cuatro centavos de dólar); por lo tanto, la inversión del proyecto tanto de la obra civil como de la fiscalización incluido el I.V.A. de la obra civil, es USD 1,261,473.96 (un millón doscientos sesenta y un mil cuatrocientos setenta y tres dólares Americanos con noventa y seis centavos de dólar).

1.5. Plazo de ejecución

El plazo para la ejecución del proyecto es de doce meses (365 días).

1.6. Sector y tipo de proyecto

De acuerdo al Sistema de Inversión Pública del Ecuador se tiene:

Tabla 1-2 Sector y Tipo de Proyectos

SECTOR Y SUBSECTOR DE INTERVENCIÓN DEFINIDOS	
Sector 3	: Saneamiento Ambiental
Sub-sector 3.1	: Agua Potable

Fuente: Sistema de Inversión Pública del Ecuador.

1.7. Objetivos, Políticas y Metas del Plan Creación De Oportunidades 2021 - 2025.

EJE: Social

OBJETIVO 8: Generar nuevas oportunidades y bienestar para las zonas rurales, con énfasis en pueblos y nacionalidades.

POLÍTICA 8.1 – A9: Fortalecer los sistemas de agua potable y saneamiento como elementos fundamentales para garantizar la salud de la población.

META 8.1.2: Reducir del 70% al 55% la pobreza multidimensional rural, con énfasis en pueblos y nacionalidades y poblaciones vulnerables.

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto

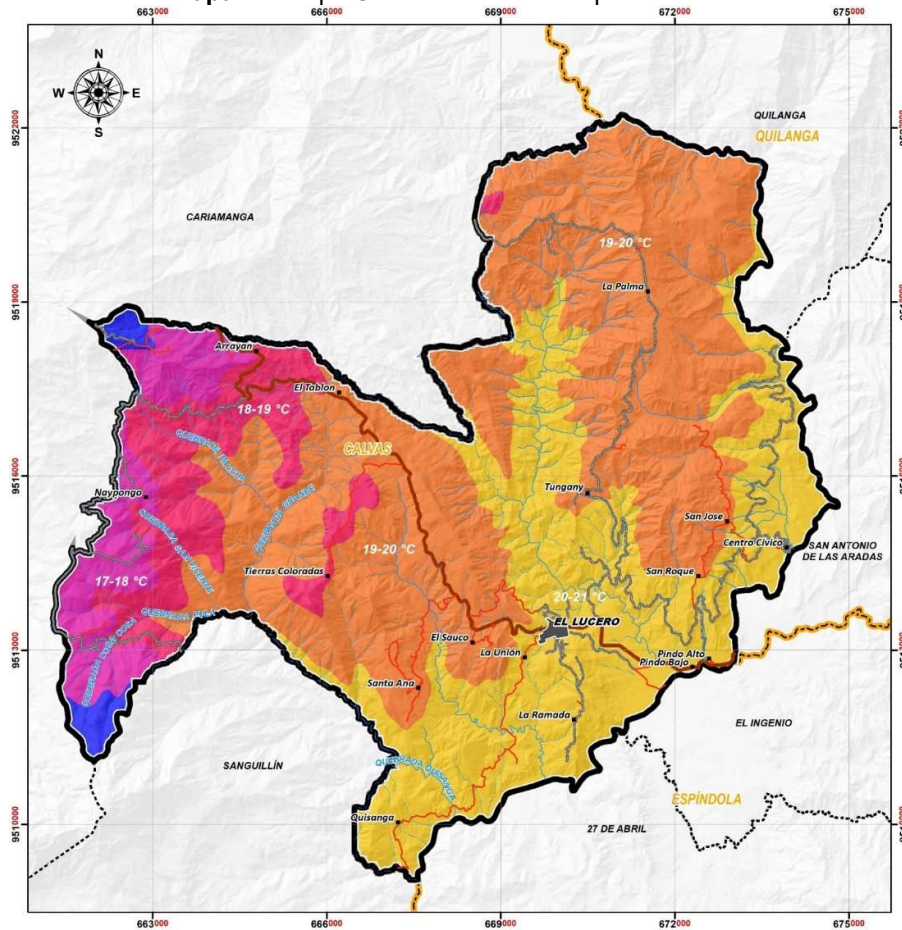
2.1.1. Ubicación

La parroquia El Lucero se encuentra ubicada al suroccidental del cantón Calvas y los barrios y lo barrios de: San Roque, San José y Tungani, están ubicados en la parte nororiental de la parroquia.

2.1.2. Clima y temperatura

El clima que presenta la parroquia El Lucero es un clima templado, apto para desarrollar actividades agrícolas y pecuarias; cuya temperatura fluctúa entre 18°C y 22°C.

Mapa 2.1 Mapa Climático de la Parroquia El Lucero



Fuente: PDOT 2023-2027

2.1.3. Hidrología

El abastecimiento de agua que se da en la parroquia para consumo humano, así como para animales y cultivos es mediante el conjunto de red hídrica del lugar, mismo que está conformada por quebradas intermitentes, quebrada permanente y río doble perenne; las quebradas permanentes existentes son: la Q. Santa Ana, Q. Paccha, Q. Grande, Q. San Vicente, Q. La Pola. Q. Tungani.

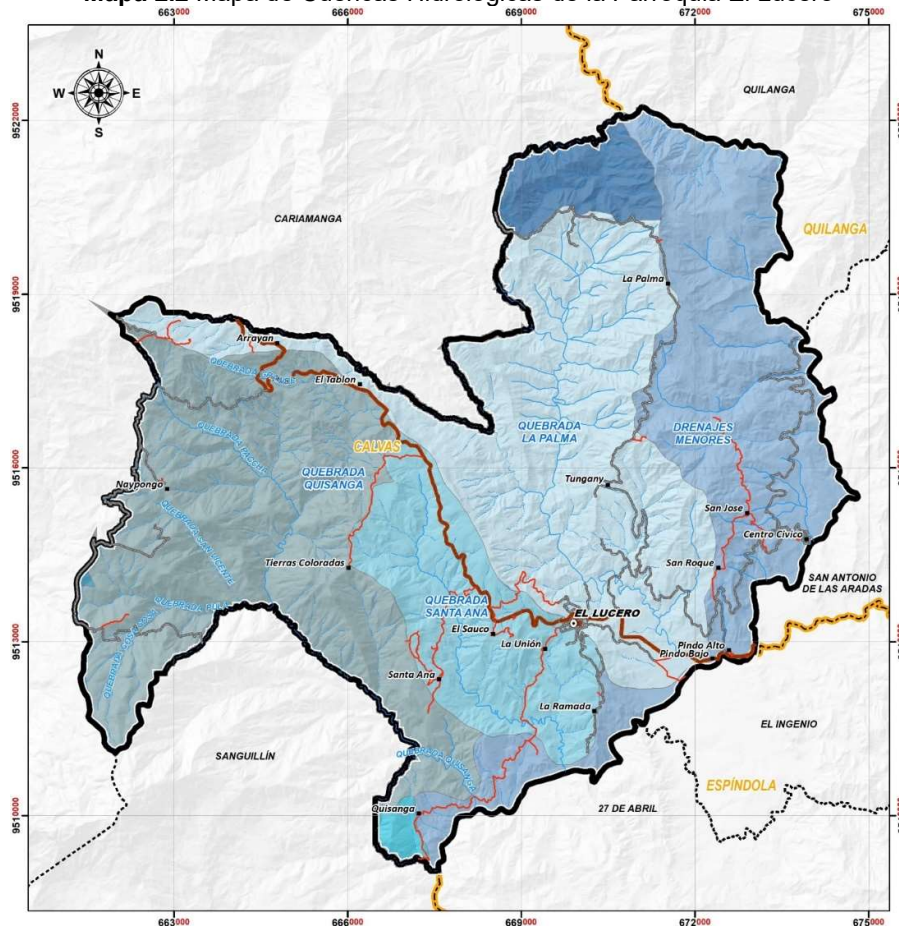
La provisión de agua para los barrios: Cabecera Parroquial, Centro Cívico, Pindo Alto, Pindo Bajo y La Ramada es exclusivamente de la quebrada de El Chamuscado, de la quebrada Mariposa se proveen de agua los barrios El Tablón, El Sauco, Santa Ana, Tungani y La Palma, el resto de barrios de la parroquia obtienen agua de diferentes vertientes.

Como se manifestó anteriormente, el sistema hídrico con que cuenta la parroquia son algunas quebradas que depositan sus aguas en el cauce del río Pindo que sirve de límite entre Calvas y Espíndola, entre sus principales quebradas se encuentran: El Tablón, Arrayán, San Carlos, San Vicente, La Paccha, Grande, Cosa Cosa, Quizanga, San Joaquín, Piedras Negras, Camayos, Boquerón, Tungani y quebrada Santa Ana.

La parroquia El Lucero cuenta con cinco microcuencas que han sido deforestadas al menos en un 95%, por lo que la escasez de bosques ha provocado que las fuentes de captación de agua no proporcionen la cantidad y calidad adecuada de este importante líquido vital para los pobladores de la parroquia, ya que la producción de agua de las microcuencas es limitada.

Las microcuencas existentes son las siguientes: San José con 10.22 ha, Chirimoyo con 835.09 has, Quilanga con 2708.48 has, Santa Ana 1170.54 has y Dren Menor con 474.68 has; por lo que se recomienda implementar planes de forestación y reforestación con especies nativas como el nogal ya que hasta el momento atraviesa procesos claros de extinción y desplazar las plantaciones de especies exóticas como el pino y eucalipto.

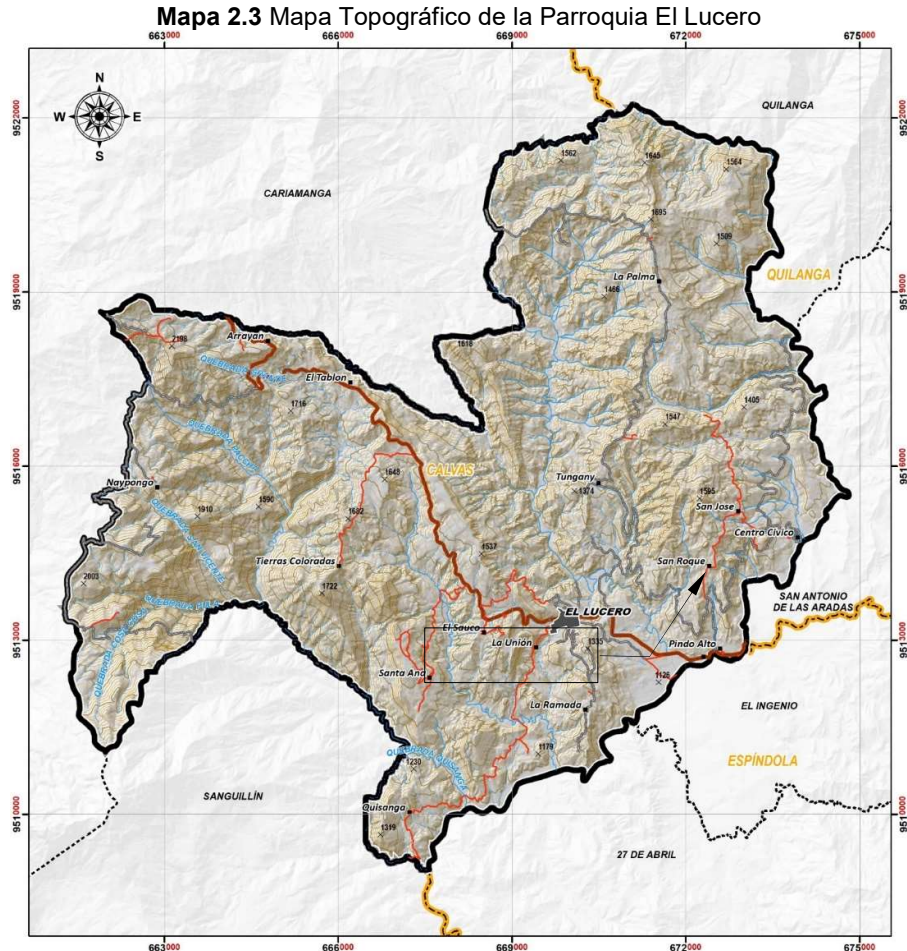
Mapa 2.2 Mapa de Cuencas Hidrológicas de la Parroquia El Lucero



Fuente: PDOT 2023-2027

2.1.4. Topografía

La parroquia El Lucero tienen una topografía muy irregular con superficies que van desde el 5% de inclinación definiéndolos como terrenos planos con una superficie de 381.42 has que corresponde a 7.34%, hasta la mayor área cubierta por 2478.37 ha. que representan el 47.67% de todo el territorio con un rango de pendiente que oscila de 24 a 50% de pendiente, lo que quiere decir que son terrenos muy escarpados, la zona en estudio presenta pendientes superiores al 70% (suelos extremadamente escarpados) ocupando.



Fuente: PDOT 2023-2027

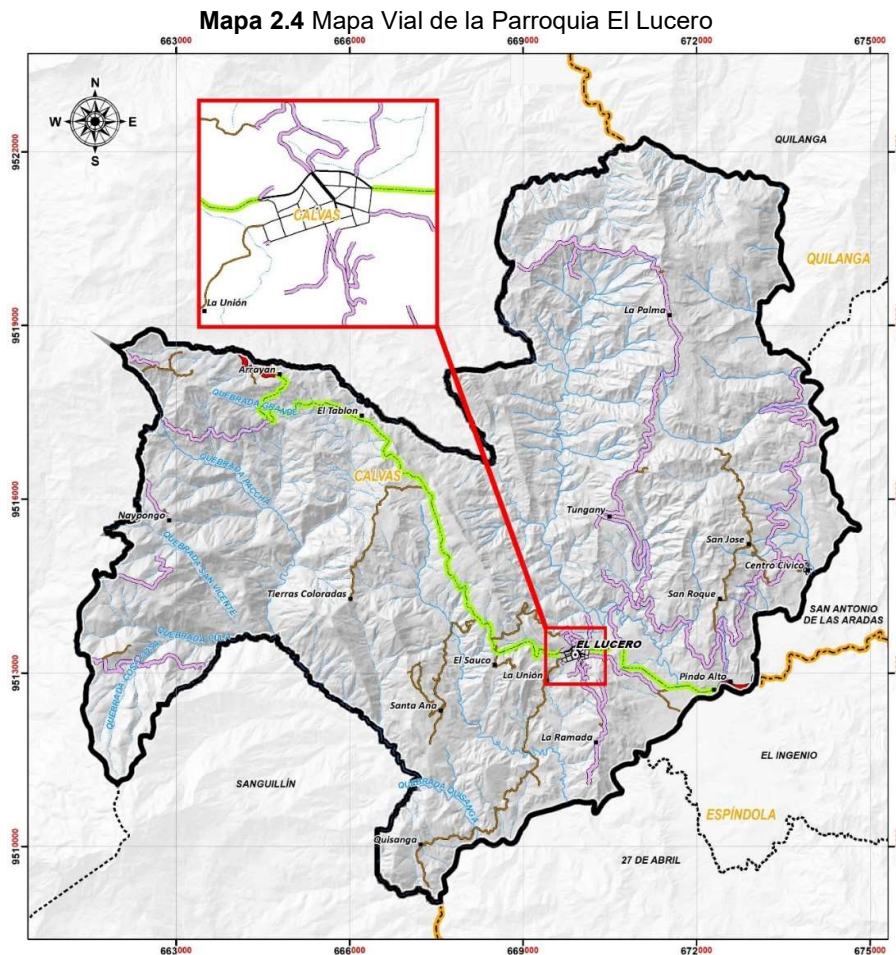
2.1.5. Acceso y vialidad

La red vial que presenta la parroquia de El Lucero es de tercer orden, actualmente el Gobierno Provincial de Loja está realizando el mejoramiento de la vía Cariamanga – Lucero – Rio Pindo a nivel de carpeta asfáltica, la vía que conecta El Lucero con la Ciudad de Amaluza está en pésimas condiciones. Cuando se presentan años con temporal lluvioso fuerte, la mayor parte de barrios quedan aislados con la cabecera parroquial.

El transporte hacia la parroquia se hace a través de cooperativas de transportes intercantonal como son la Cooperativa Loja y la Unión Cariamanga que cumplen con diferentes horarios e itinerarios y hacia los barrios se hace mediante camionetas, rancheras, transporte propio, motos, entre otros, que prestan el servicio cotidiano de movilización dentro y fuera de la parroquia.

Los barrios o asentamientos humanos Centro Cívico, Pindo Alto, La Ramada, La Palma, El Sauco, El Arrayán, La Unión, Pindo Bajo, Santa Ana, San Roque, Tungani, Naypongo, El Tablón, San José, Quizanga, Tierras Coloradas y el centro parroquial El Lucero, cuentan con acceso vial de quinto orden. El Lucero se conecta rápidamente con la vía que se dirigen a las cabeceras cantonales de Calvas, Quilanga, Gonzanamá y Espíndola.

La principal vía de acceso a la población de El Lucero, es un ramal carrozable que conduce desde Cariamanga a El Lucero, en la que hay una distancia de 25 Km., sin embargo, también existe la vía Rio Pindo – Quilanga – Gonzanamá que es de tercer orden a nivel de doble riego bituminoso.



2.1.6. Educación

De acuerdo a la Dirección Provincial de Educación de Loja-2010, la parroquia El Lucero cuenta con 18 centros educativos, 17 centros de educación básica, los mismos que se encuentran distribuidos en todos los barrios de la parroquia, y un sólo Colegio Técnico Agropecuario “14 de Octubre”, ubicado en la cabecera parroquial, ofertan Educación Básica y en el caso del colegio Educación Básica y Bachillerato. Cabe indicar que a nivel de la parroquia solamente hay un centro educativo que es Fiscomisional.

Existen 4 centros educativos que son unidocentes.

En el siguiente cuadro se puede determinar los centros educativos, su ubicación, el sostenimiento, el nivel, categoría, número de alumnos y de profesores.

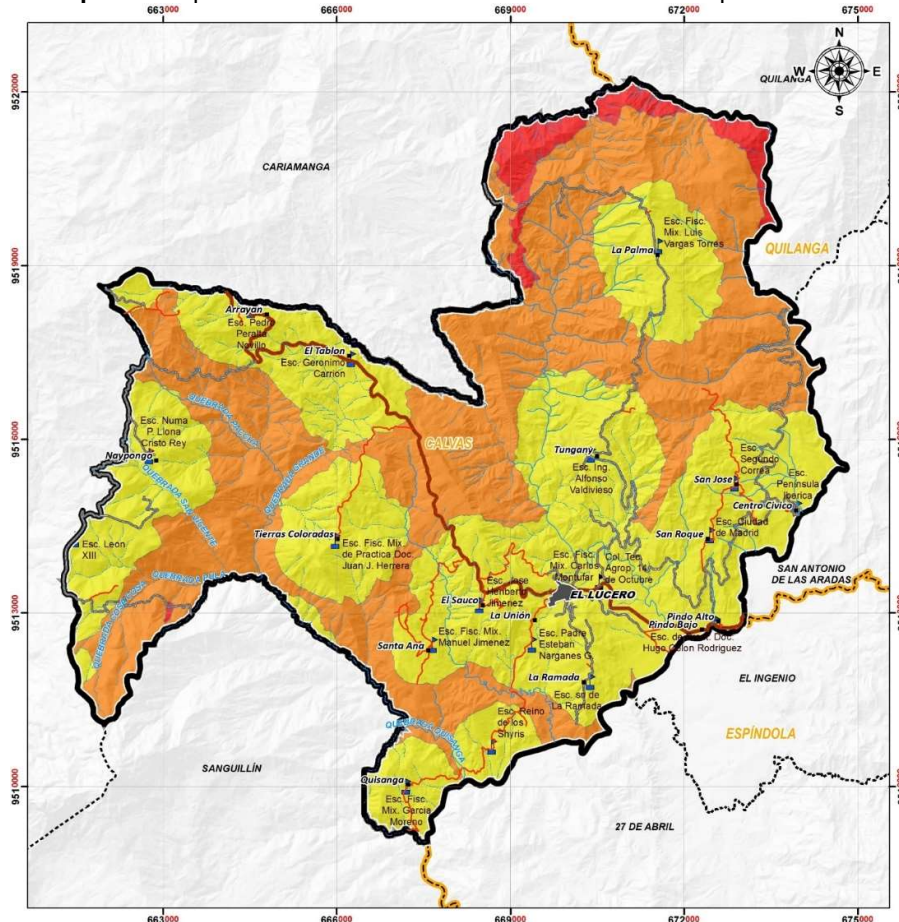
Tabla 2-1 Centros Educativos parroquia El Lucero

No.	Nombre Del Establecimiento Educativo	Ubicación	Tipo.	Nivel	Unidocente.	No. Alumnos	No. Profesores
1	Pedro Peralta Novillo	Barrio El Arrayan	Fiscal	Educación Básica	Si	6	1
2	Padre Esteban Narganes García	Barrio La Unión	Fiscomisional	Educación Básica	No	12	3
3	García Moreno	Barrio Quizanga	Fiscal	Educación Básica	Si	17	1
4	Colegio Técnico Agropecuario 14 De octubre	El Lucero	Fiscal	Educación Básica Y Bachillerato	No	172	14
5	Hugo Colon Rodríguez	Barrio, Pindo Alto	Fiscal	Educación Básica	No	20	3
6	Carlos Montufar	Vía Principal Amaluzá	Fiscal	Educación Básica	No	104	13
7	Juan José Herrera Ojeda	Barrio Tierras Coloradas	Fiscal	Educación Básica	No	38	3
8	Manuel Jiménez	Barrio Santa Ana	Fiscal	Educación Básica	No	52	5
9	Segundo Correa	Barrio San José	Fiscal	Educación Básica	No	25	2
10	Escuela Península Ibérica	Barrio Centro Cívico	Fiscal	Educación Básica	No	29	4
11	Reino De Los Shyris	Barrio Pindo Bajo	Fiscal	Educación Básica	No	20	3
12	José Heriberto Jiménez	Barrio El Sauco	Fiscal	Educación Básica	No	20	2
13	Ciudad De Madrid	Barrio, San Roque	Fiscal	Educación Básica	Si	17	1
14	Gerónimo Carrión	Barrio El Tablón	Fiscal	Educación Básica	No	35	7
15	Ing. Alfonso Valdivieso	Barrio Tungani	Fiscal	Educación Básica	No	64	5
16	Sin Nombre La Ramada	Barrio La Ramada	Fiscal	Educación Básica	Si	4	1

17	Luis Vargas Torres	La Palma	Fiscal	Educación Básica	No	35	3
18	Numa Pompilio Llona Cristo Rey	Naypongo	Fiscal	Educación Básica	No	25	3
Total						695	74

Fuente: PDOT 2023-2027

Mapa 2.5 Mapa de Establecimientos Educativos de la Parroquia El Lucero



Fuente: PDOT 2023-2027

2.1.7. Servicios Básicos

En El Lucero existe un Sub-centro de Salud, que brinda atención médica de lunes a viernes, en este se encuentra un médico general y una auxiliar de enfermería y la atención odontológica se realiza en forma irregular. Este personal no es suficiente ya que no logran dar una adecuada cobertura de manera especial en los barrios más distantes.

Por otra parte, también se carece de médicos especialistas, las personas con enfermedades graves tienen que trasladarse a la capital provincial para curar sus dolencias. Un problema grave identificado con la población es la automedicación o concurrencia a la medicina tradicional (empírica), esta actitud de la población ha causado complicaciones en las enfermedades. Este Sub-centro carece de insumos médicos, equipamiento y mobiliario.

En lo refiere a la atención de la salud que brinda el Seguro Social Campesino, existe un puesto de salud ubicado en el Barrio El Tablón, aquí asisten las personas que son afiliadas y que pueden acceder a este servicio. Este se encuentra medianamente equipado, con personal médico e insumos.

Como problemas de salud más frecuentes según lo manifiestan los técnicos de las instituciones de salud se han identificado los siguientes casos: Parasitosis, Anemia, Gastritis, Colesterol, Hipertensión Arterial, Gripe, Paperas. IRA Infección Respiratoria Aguda (neumonía, faringitis, amigdalitis), la desnutrición, EDA Enfermedad Diarreica Aguda, Diabetes, Cáncer, entre otras.

Fotografía 2.1 Sub-centro de salud de la parroquia El Lucero



Fuente: Equipo de Consultoría

2.1.7.1. Energía eléctrica

En la parroquia, el 96.50% de las viviendas disponen del servicio de energía eléctrica, siendo este uno de los servicios básicos de mayor cobertura a nivel de todos los barrios de la parroquia, 26 no tienen es servicio, correspondiente al 3.51%, y otros acceden a este importante servicio a través de otros medios y solamente 1 correspondiente al 0.04% accede a través de generador de energía, cabe indicar que la cabecera parroquial cuenta con el servicio de alumbrado público, no así en los barrios que conforman la parroquia pues ahí es bastante limitado. En lo que respecta al alumbrado público, existe deficiencia por la falta de mantenimiento de parte de la empresa eléctrica.

La parroquia El Lucero goza del servicio eléctrico casi en su totalidad, existen redes eléctricas distribuidas eficazmente a nivel de toda la zona, beneficiando a toda la población en el desarrollo normal de sus actividades cotidianas como son el uso de electrodomésticos, alumbrado tanto público como a nivel de vivienda; así mismo mediante la presencia de este servicio se puede hacer uso de los medios de comunicación como son la radio y televisión.

Tabla 2-2 Procedencia de la energía eléctrica de la población de la parroquia El Lucero

Procedencia de luz eléctrica	Casos	%	Acumulado %
Red de empresa eléctrica de servicio público	715	96,49%	96,49%
No tiene	26	3,51%	100,00%
Total	741	100.00%	100.00%

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

2.1.7.2. Agua Potable

La Población de la parroquia El Lucero se abastece de agua en su mayoría por red pública pues existen 227 viviendas que cuentan con red pública de provisión de agua, equivalente al 30.63%, 309 se proveen de agua mediante junta de agua, organización comunitaria o GAD Parroquial, equivalente al 41.70%, 14 a través de pozos que equivale al 1.89% y 191 se proveen de agua de otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal o grieta o agua lluvia) que corresponde al 25.78%. Un alto porcentaje de la población no trata el agua antes de consumirla, esto influye para que exista presencia de un alto índice de parasitosis en la población.

La situación actual de aprovisionamiento de agua potable para consumo humano es la siguiente: de los 17 barrios que conforman la parroquia 11 cuentan con sistema de agua potable, 3 barrios cuentan con sistemas de agua entubada, 2 se proveen del líquido vital a través de vertientes y solamente San José no cuenta con ningún tipo de sistema de provisión de agua.

En época de verano los caudales bajan y escasamente llega el líquido vital hasta los hogares causado por la alta deforestación existente en la zona. Se estima que más pronto que tarde, no habrá agua para consumo poblacional, haciéndose necesaria la conservación y reforestación de las microcuencas que proporcionan el agua a tan importante parroquia.

Tabla 2-3 Sistema De Abastecimiento De Agua De La Población De La Parroquia El Lucero

Barrio	Sistema De Agua
La Palma	Entubada
San José	Entubada
Pindo Alto	Potable
Centro Cívico	Potable
San Roque	Vertientes
Tungani	Entubada
Centro Lucero	Potable
La Ramada	Potable
Santa Ana	Potable
Naypongo	Potable
Tierras Coloradas	Potable
La Unión	Potable
Pindo Bajo	Potable
Quizanga	Potable
El Tablón	Entubada
El Sauco	Potable
El Arrayán	Vertientes

Fuente: PDOT 2023 – 202027

Tabla 2-4 Procedencia del agua de la parroquia El Lucero

PROCEDENCIA	TOTAL	%	% ACUMULADO
Empresa pública/Municipio	227	30,63%	30,63%
Juntas de agua/Organizaciones comunitarias/GAD parroquial	309	41,70%	72,33%
Pozo	14	1,89%	74,22%
Carro o tanquero repartidor	0	0,00%	74,22%
Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal o grieta o agua lluvia)	191	25,78%	100,00%
TOTAL	741	100,00%	100,00%

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

Tabla 2-5 Fuente de abastecimiento de agua

Número total de viviendas particulares ocupadas	Fuente de abastecimiento de agua					
	Empresa pública Municipio	Juntas de agua Organizaciones comunitarias GAD parroquial	Pozo	Carro o tanquero repartidor	Otras fuentes (río, vertiente, acequia, canal o grieta o agua lluvia)	Empresa pública Municipio
Total El Lucero	741	227	309	14		191
Por tubería, dentro de la vivienda	328	177	124	1		26
Por tubería, fuera de la vivienda, pero dentro del edificio, lote o terreno	328	47	180	7		94
Por tubería, fuera del edificio, lote o terreno	11	3	4	1		3
No recibe agua por tubería, sino por otros medios	74		1	5		68

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

2.1.7.3. Alcantarillado

En lo referente al alcantarillado, la cabecera parroquial cuenta con este servicio con mayor cobertura que el resto de la parroquia. Las aguas servidas son arrojadas a campo abierto, lo que origina olores desagradables en las cercanías de la cabecera parroquial y presencia de plagas, moscas y roedores. La falta de alcantarillado pluvial al interior de la parroquia, está ocasionando graves perjuicios en las zonas agrícolas aledañas a la misma. Pues el exceso de aguas lluvias no es controlado adecuadamente, y provoca destrucción de las vías y formación de grandes cárcavas. Este es un problema común a todas las parroquias aledañas del sector.

La Cabecera parroquial, así como los barrios que la componen no cuentan con un sistema de tratamiento de las aguas servidas ni de los residuos sólidos que permita dar el destino adecuado a los desechos, lo que origina problemas de salubridad y saneamiento ambiental, además de

contaminación de las micro cuencas por aguas sin tratamiento. Adicional a la contaminación por desechos orgánicos de ganado sin control en los potreros. Este último es un factor fuerte e incidente en la contaminación de las aguas captadas para consumo humano.

Tabla 2-6 Tipo de servicios higiénico o escusado

TIPO DE SERVICIO O ESCUSADO	TOTAL	%	% ACUMULADO
Inodoro o escusado, conectado a red pública de alcantarillado	144	19.43%	19.43%
Inodoro o escusado, conectado a pozo séptico	308	41.57%	61.00%
Inodoro o escusado, conectado a biodigestor	1	0.13%	61.13%
Inodoro o escusado, conectado a pozo ciego	38	5.13%	66.26%
Inodoro o escusado, con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	8	1.08%	67.34%
Letrina	19	2.56%	69.91%
No tiene	223	30.09%	100.00%
TOTAL	741	100,00%	100,00%

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

2.1.7.4. Comunicación

Existe telefonía convencional, que se conecta de manera satelital, sin embargo, no todos los hogares cuentan con este servicio, debido a sus condiciones económicas. En cuanto a la telefonía celular es totalmente limitada, no existe cobertura para este servicio. Existe internet en casi todos los barrios de la parroquia

La información sobre el acceso y la cobertura espacial de diferentes tipos de telefonía y medios de comunicación de manera más clara, presento un formato que facilita la comparación entre los servicios disponibles:

- **Telefonía fija:** Disponible para toda la parroquia con acceso abierto.
- **Telefonía móvil:** Presenta limitaciones en su acceso debido a la falta de cobertura en algunas áreas
- **Acceso a Internet:** De carácter privado, pero con una cobertura que está en proceso de mejora.
- **Radiocomunicaciones:** Incluye radios, televisión abierta y servicios por cable con acceso abierto y cobertura satelital.

La cobertura de la telefonía celular y el acceso al Internet es una limitante, en la parroquia que debe considerarse una prioridad para su desarrollo. Una población sin comunicación limita su desarrollo.

Tabla 2-7 Tipo de medios de comunicación en la parroquia

Tipo de Telefonía/Medio de Comunicación	Acceso	Cobertura Espacial
Telefonía fija	Abierto	Toda la Parroquia
Telefonía móvil	Limitada	Falta de cobertura
Acceso al Internet	Privado	Mejorando
Radiocomunicaciones	Abierto	Satelital

Fuente: PDyOT 2023 – 2027

2.1.7.5. Transporte

En El Lucero el medio de transporte, facilita, el intercambio de mercancías, personas e información entre los diferentes asentamientos humanos, de allí que el medio de transporte que sirve a la parroquia son las rancheras y camionetas, con varios turnos al día que salen de El Lucero a Cariamanga en la mañana y vuelve en la tarde, o viceversa, también existe el servicio de camionetas particulares que prestan sus servicios a las diferentes comunidades de la parroquia, por lo tanto, los habitantes del área rural, optan por el medio de transporte de alquiler de camionetas o el servicio de las rancheras (chivas).

Así mismo, el transporte hacia la parroquia también se lo realiza a través de cooperativas de transportes interprovincial como son la Cooperativa Loja y la Unión Cariamanga que cumplen con diferentes horarios e itinerarios.

2.1.8. Aspectos socio-económicos

2.1.8.1. Distribución de la población de grupos etarios

Según El censo de población y vivienda del 2022, Realizado por el INEC, el mayor porcentaje de la población (8.80% corresponde al grupo etario que se encuentra en un rango de 15 a 19 años, así como también, el grupo con menor porcentaje corresponde al grupo de edad que se encuentra por encima de los 85 años o más con el 3.05%.

Tabla 2-8 Distribución de la población por grupo etarios

GRUPO EDAD	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	%
De 0-4	95	84	179	6,73%
De 5-9	76	91	167	6,28%
De 10-14	114	115	229	8,62%
De 15-19	127	107	234	8,80%
De 20-24	114	104	218	8,20%
De 25-29	73	93	166	6,25%
De 30-34	79	76	155	5,83%
De 35-39	91	69	160	6,02%
De 40-44	64	55	119	4,48%
De 45-49	58	63	121	4,55%
De 50-54	76	60	136	5,12%
De 55-59	75	57	132	4,97%
De 60-64	67	63	130	4,89%
De 65-69	60	67	127	4,78%
De 70-74	59	53	112	4,21%
De 75-79	54	49	103	3,88%
De 80-84	43	46	89	3,35%
85 o más	43	38	81	3,05%
TOTAL	1368	1290	2.658	100,00%
TOTAL, POBLACIÓN	2658			100,00%

GRUPO EDAD	HOMBRES	MUJERES
85 o más	■	■
De 80-84	■	■
De 75-79	■	■
De 70-74	■	■
De 65-69	■	■
De 60-64	■	■
De 55-59	■	■
De 50-54	■	■
De 45-49	■	■
De 40-44	■	■
De 35-39	■	■
De 30-34	■	■
De 25-29	■	■
De 20-24	■	■
De 15-19	■	■
De 10-14	■	■
De 5-9	■	■
De 0-4	■	■

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

2.1.8.2. Actividades económico-productivas

Las actividades productivas que se realizan en la parroquia corresponden mayoritariamente al sector primario; entre ellas destaca la agricultura y ganadería, que representan las fuentes de ingreso y medio de vida más importantes dentro de la parroquia.

- **Agrícola**

La actividad agrícola en su mayoría está actualmente asociada a la estación lluviosa por lo que no tiene la posibilidad de extenderse durante todo el año y aprovechar la existencia de agua y suelos aptos para la agricultura. Para potenciar esta actividad, se debe contar con un sector capacitado y con acceso a créditos.

Es necesario tener en cuenta que se trata de un sector con una importante vocación ganadera, por lo que hay que capacitar y dotar a los habitantes de los medios necesarios para alcanzar mejores niveles de producción y lograr el desarrollo de los canales de comercialización adecuados.

La producción agrícola en la zona se desarrolla rudimentariamente tanto en la preparación del suelo y durante el proceso productivo. La utilización de insumos es inadecuada, lo cual no permite tener alta productividad y rentabilidad. Aproximadamente el 15% de productores utilizan semillas mejoradas, pero la mayoría o por no decir todos no conservan sus suelos.

En la parroquia el cultivo predominante es el maíz, tomate y fréjol, los mismos que se producen en las huertas y que están acompañados de frutales, guineo, yuca y caña en pequeñas parcelas para la elaboración del dulce (panela en bloque); destinados al auto consumo.

La agricultura de la zona es de temporal y bajo riego presurizado en la parte baja; la roza se realiza en los meses de agosto y septiembre; las siembras de maíz se realiza en el mes de octubre, la yuca en marzo; la limpieza de los cultivos se realiza con machete o lampa; el maíz se cosecha en tierno, para la preparación de las denominadas humitas y en seco en el mes de julio para el auto consumo y para la venta; la yuca la cosechan de acuerdo a las necesidades, siendo el ciclo productivo entre 12 y 14 meses.

La rotación de los cultivos la realizan principalmente sembrando: maíz y fréjol. Lechuga, zanahoria, y pepino en menor proporción. Algunas familias comercializan sus productos en Cariamanga y Amaluza.

- **Ganadera**

La producción ganadera se caracteriza especialmente por la producción del ganado vacuno, siendo un ganado lechero y de carne, mientras que también existe producción de animales menores, pero en baja cantidad.

En Lucero la producción ganadera está dada principalmente por el ganado vacuno existiendo un equilibrio 50% de carne y 50% de leche.

Teniendo una producción de promedio de dos litros de leche por animal diario y una capacidad receptiva de 0,25 UB/ha (Unidades bovinas).

En la temporada de lluvias existe una producción promedio de leche de 3 lt/diarios/vaca, que es transformada a queso y quesillo para consumo y venta.

El 85% de las unidades de producción (UPAs > 10 ha), tienen ganado de doble propósito: leche y carne. Esta orientación se debe a la escasez de pastos frescos, por lo que se aprovecha la temporada de lluvias para la producción de leche y engorde; no es costumbre el empleo de suplementos minerales.

Los principales parásitos que atacan al ganado son la garrapata en la época seca y el nuche (tupe) en tiempos de lluvias. La venta de ganado siempre se realiza en verano por la falta de pastos, los ingresos sirven para satisfacer las necesidades tanto de educación y salud.

De acuerdo a los resultados de las entrevistas realizadas en la parroquia, se establece que en la zona la capacidad de carga animal promedio por hectárea es de 0,25 unidades bovinas adulta UBA, es decir se necesita en promedio 4 hectáreas de pasto para mantener 1 UBA en el año, esto se debe a la mala calidad de pastos y baja fertilidad de los suelos.

Las razas de ganado que predominan en la parroquia son la mestiza, Braman, Bronssui, Cebú y Holstein.

La ganadería está acompañada de la cría de mulares, caballos y asnos, que son utilizados como medios de transporte y carga dentro de la finca.

Los animales menores son parte del sistema de crianza de las unidades de producción, se destacan las aves (gallinas), tilapia y el engorde de cerdos.

El sistema de crianza se sustenta en la producción de la huerta, de donde se obtienen el guineo, yuca y caña para la alimentación diaria de los animales, también se utiliza el maíz especialmente para el engorde de cerdos y gallinas mismos que son para la venta y el autoconsumo.

Los animales menores se constituyen en la caja de ahorro de la familia, de esta cría obtienen dinero para adquirir alimentos que no producen en su unidad de producción (harinas, arroz, sal, manteca), medicinas, incluso los útiles escolares.

La parroquia está dividida en dos zonas: baja y alta, las cuales se diferencian por la producción.

- **Turística**

La infraestructura turística con la que cuenta la parroquia es un balneario junto al río Pindo, el cual es administrado el GAD Parroquial de Lucero y pobladores de la zona.

Los principales turistas son de las zonas cercanas, como Cariamanga, Quilanga y de los barrios del Cantón Espíndola. Por sus condiciones climáticas se presta favorablemente para desarrollar la actividad turística.

Otro de los aspectos que promueven el uso inadecuado de los recursos naturales es la carencia de ordenamiento de la actividad turística en el área y su zona de influencia, debido a la inexistencia de lineamientos y normas para el desarrollo de esta actividad. A esto se suma la falta de infraestructura y capacitación, y la débil coordinación con empresas, propietarios, comunidades e instituciones vinculadas con esta actividad.

Esto ha provocado un turismo desordenado, que a su vez implica la contaminación con desechos sólidos, procesos erosivos por sobrecarga a lo que se suma la contaminación de los recursos hídricos (con basura).

La parroquia de El Lucero dispone de un establecimiento que proporcionen alojamiento, además, este servicio lo brinda la gente amable y hospitalaria de El Lucero, que suelen disponer de algún lugar en sus casas para dar posada a los caminantes, existe al menos tres restaurantes que venden comida a los visitantes

- **Comercial**

La producción agrícola y ganadera se comercializa especialmente en las ferias libres en la ciudad de Cariamanga y Catamayo. La comercialización de la mayoría de los productos agrícolas de la zona se realiza principalmente a través de intermediarios, los mismos que obtienen grandes utilidades al comercializar los productos obtenidos en la zona.

Lucero cuenta con una pequeña área comercial que está conformada por pequeñas tiendas que no abastecen el consumo local, lo que hace que sus habitantes salgan a la cabecera cantonal Cariamanga a comercializar sus productos y a comprar productos básicos para el consumo semanal especialmente los días domingos. En la parroquia el comercio es escaso, no existe interés por los moradores en establecer un comercio local ya que no existe organización entre ellos.

- **Financiera**

La mayoría de la población realiza sus transacciones financieras en la Ciudad de Cariamanga, en el Banco de Loja y Banco Nacional de Fomento y principalmente y en las cooperativas de ahorro y crédito como son: Padre Julián Lorente y CACPE Cariamanga que ofertan diferentes servicios financieros.

Cabe recalcar que uno de los principales inconvenientes para que los pobladores de la parroquia no accedan a los servicios financieros es la tramitología y las garantías, es por estas razones por las cuales tienen que recurrir a gestionar créditos ante los chulqueros o familiares.

Tabla 2-9 Actividades realizadas por la población de Lucero

DESCRIPCIÓN	Número total de personas de 5 años o más	¿Trabajó al menos una hora para generar un ingreso?	¿Realizó algún trabajo ocasional (cachuelo o chaucha) por un pago?	¿Atendió un negocio propio?	¿Ayudó en algún negocio o empleo de algún miembro de su hogar?	¿No trabajó, pero SI tiene un trabajo al que seguro va a volver? (por vacaciones, enfermedad, etc.)	¿Hizo o ayudó en labores agrícolas, cría de animales o pesca?	No trabajó
TOTAL	2,479	480	30	12	3	3	457	1,494
HOMBRES	1,273	271	29	5	1	3	429	535
MUJERES	1.200	209	1	7	2	0	28	959

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

Tabla 2-10 Condición de ocupación de la población de Lucero

DESCRIPCIÓN	Número total de personas de 15 años o más	Condición de ocupación		Fuera de la fuerza de trabajo
		Ocupada	Desocupada	
TOTAL	2,083	624	297	1,162
HOMBRES	1,083	400	257	426
MUJERES	1,000	224	40	736

Fuente: INEC – censo de población y vivienda 2022

2.2. Identificación, Descripción y Diagnostico del Problema.

2.2.1. Barrio Tungani

En la actualidad únicamente el barrio Tungani cuenta con el servicio de agua potable, pero, éste no llega todos los habitantes del barrio sino únicamente a 21 viviendas y el resto de hogares del barrio se abastece de vertientes existentes en la zona. El agua de estas vertientes es escasa o nula en época de verano y las personas que hacen uso de las mismas se ven obligadas a buscar en vertientes más lejanas o pedir a sus vecinos que les favorezcan con el agua. Cabe indicar que el agua de las vertientes no tiene ningún tipo de tratamiento y los pobladores que se benefician de estas aguas lo beben directamente de la fuente de abastecimiento, en especial los niños del sector.

El sistema de agua potable del barrio Tungani es administrado por los propios moradores del lugar (beneficiarios), y pagan una tarifa básica de 2.20 dólares por el consumo de la base que es de 12.0 m³ por mes.

El agua para el barrio Tungani proviene de una vertiente ubicada aproximadamente 2.00 Km de la planta de tratamiento y es conducida mediante tubería PVC presión cuyo diámetro es de 1 ½” pulgadas y una presión de trabajo de 57 PSI; el sistema de agua ha sido construido hace aproximadamente 10 años según la versión de los moradores

Fotografía 2.2 Vista Panorámica del Barrio Tungani



Fuente: Equipo de consultoría - Goggle Earth

2.2.2. Barrios San Roque y San José

Los barrios de San Roque y San José no tienen ningún sistema de tratamiento de agua potable; por lo general, captan el agua de vertientes cercanas y lo conducen a sus domicilios mediante tubería flex (negra) de 1/2" de diámetro y en otros casos llevan el agua a sus casas mediante baldes.

Estos sistemas de agua no tienen ningún tipo de tratamiento y los moradores lo ingieren directamente desde la fuente de abastecimiento siendo los más perjudicados los niños.

Sin agua inocua para beber y sin la higiene apropiada es difícil reducir la propagación y el impacto de muchas enfermedades serias que amenazan la vida. El agua de beber contaminada puede promover muchas enfermedades serias, como diarrea, cólera, tifoidea, disentería, infección con lombrices, malaria, hepatitis y tracoma (infección al ojo que puede derivar en ceguera).

El agua constituye el principal alimento del ser humano y es el gran responsable por el buen funcionamiento de su organismo. Es necesario para la higiene personal. El agua que bebemos puede estar contaminada y contener gérmenes causantes de enfermedades; esto puede ocurrir en la fuente(vertiente).

Además, al captar las aguas de las vertientes existentes en la zona y al tener micro cuencas deforestadas, el caudal de estas fuentes es muy escaso o en muchas ocasiones no existe en la época de verano y es en donde la población sufre debido a dicha circunstancias y deben trasladarse a lugares muy alejado de sus viviendas para poder obtener el preciado líquido vital.

Fotografía 2.3 Vista General De La Escuela "Segundo Correa" Del Barrio San José



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 2.4 Forma de Almacenamiento del Agua En La Escuela "Segundo Correa" Barrio San José



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 2.5 Muestra de agua contaminada En La Escuela "Segundo Correa" Del Barrio San José



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 2.6 Vista General De La Escuela "Ciudad De Madrid" Del Barrio San Roque



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 2.7 Se Observa La Batería Sanitaria De La Escuela "Ciudad De Madrid" Barrio San Roque

Fuente: Equipo De Consultoría

La batería sanitaria dispone de una cisterna para almacenar el agua para uso sanitario, pero, en época de verano no existe suficiente caudal en la fuente (vertiente) para abastecer la cisterna de almacenamiento.

2.2.3. Planta de tratamiento de agua potable

La planta de tratamiento de agua potable está situada en la parte superior del centro poblado cuya cota es de 1345 m.s.n.m. y esto hace que no se puede dotar de agua potable a las viviendas ubicadas sobre esta cota y también no se poseen el líquido vital las viviendas que se encuentran alejadas de la planta de agua potable. La planta es de tipo convencional y cuenta con todos los elementos para tratar el agua como son: cajón de entrada, filtro, caseta de desinfección y tanque de reserva; toda la estructura está construida en hormigón simple y se encuentra en buenas condiciones debido al mantenimiento permanente que realizan las personas encargadas del cuidado del sistema de agua potable.

El filtro es de arena y según la versión del cuidador del agua lo cambian cada 5 años y la desinfección lo realizan mediante cloro líquido y a través del hipoclorador y del tanque de cloración, esta desinfección lo realizan todos los días de la semana.

Fotografía 2.8 Vista de la Planta de AA. PP. del Barrio Tungani



Fuente: Equipo De Consultoría

2.2.4. Red de distribución

La red matriz de distribución se lo realiza mediante tubería PVC presión de 1 ½" de diámetro y con una presión de trabajo de 57 PSI y las conexiones domiciliarias son con tubería PVC presión de ½" de diámetro y cada vivienda existe un medidor de caudales y un grifo.

La gran mayoría de las casas del barrio Tungani son de una sola planta y no tienen conexiones internas para el agua potable, sino únicamente un grifo en la parte de afuera de las viviendas y se abastecen de allí para el uso del consumo humano.

Fotografía 2.9 Tipo de Medidor Utilizado en las Viviendas del Barrio Tungani



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 2.10 Tipo de Toma de Agua (medidor) Utilizado en las Viviendas del Barrio Tungani



Fuente: Equipo De Consultoría

3. LÍNEA BASE DEL PROYECTO

Con los datos obtenidos mediante la encuesta socioeconómica, entrevista con líderes y observación directa se determinó la línea de base de las comunidades Tungani, San Roque y San José; que integran el proyecto; donde se describen los indicadores de la situación actual, estos nos ayudan a formular el estado en que se encuentra la comunidad y determinar las estrategias para promover la participación de la comunidad, en la construcción, administración, mantenimiento, buen uso del sistema de Agua Potable y en el cuidado de la salud e higiene, de las familias que habitan en el sector logrando mejorar el ambiente y hábitat, cumpliendo los propósitos del buen vivir.

La encuesta socio-económica aplicada se encuentra en el ANEXO DE ENCUESTAS.

3.1. Estudios Demográficos

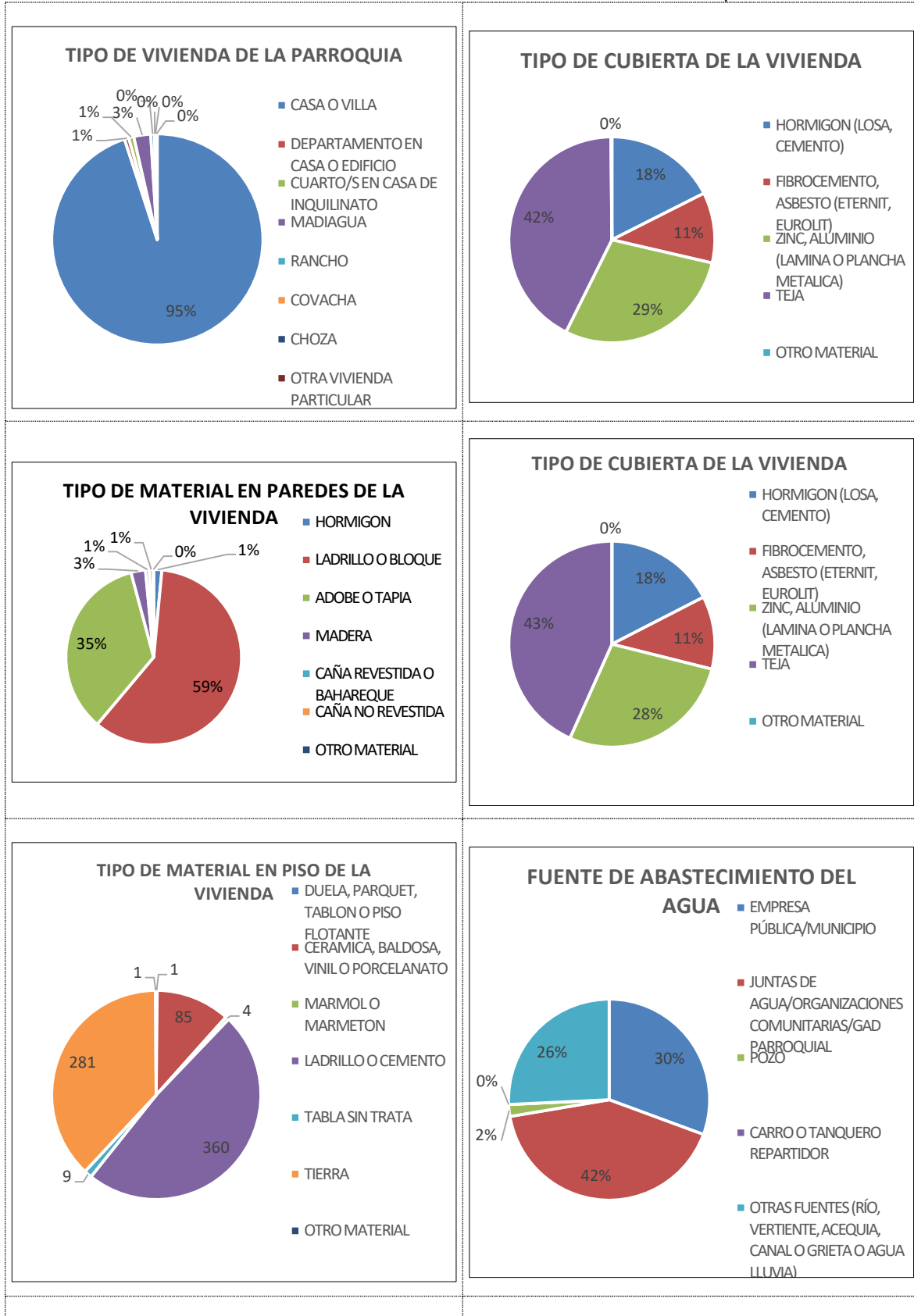
- **Índice de crecimiento (r)**

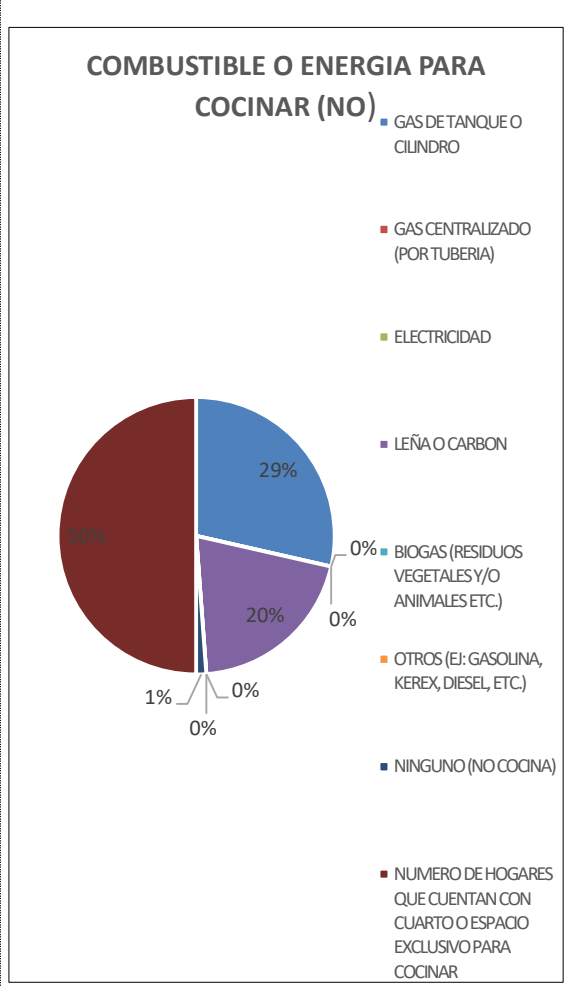
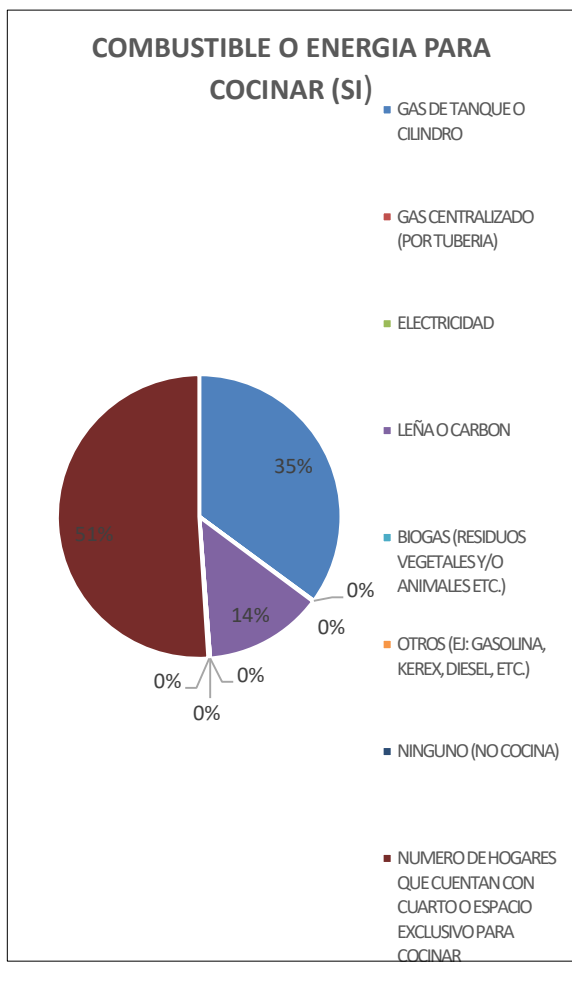
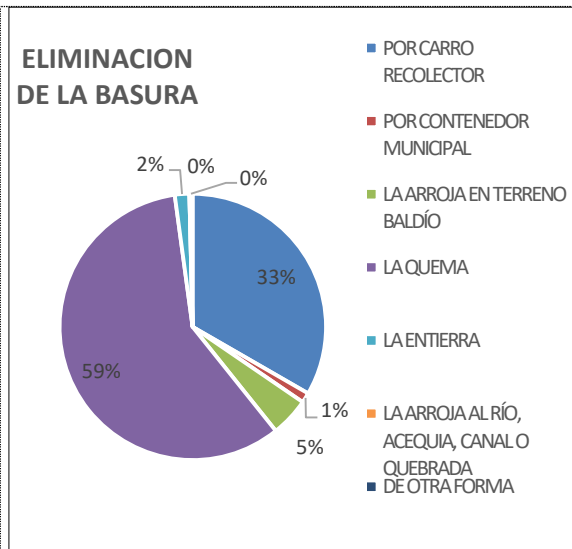
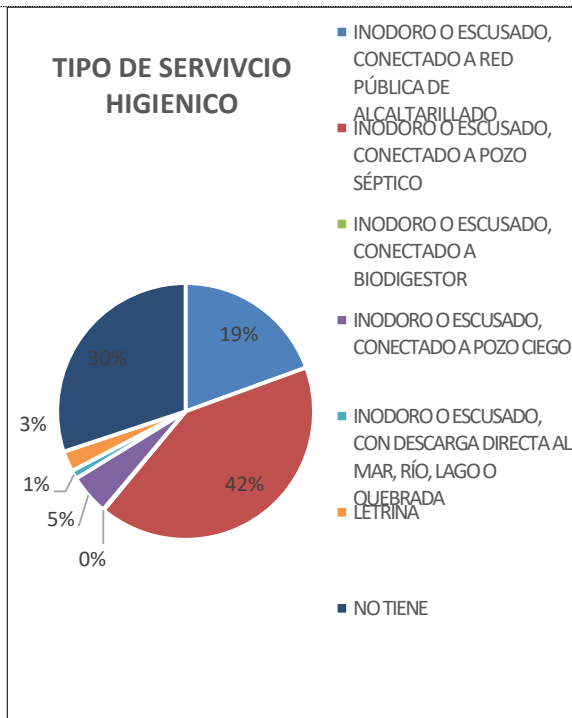
La población crece por nacimientos, decrece por muertes, crece o decrece por migración y aumenta por anexión. Cada uno de estos elementos está influido por factores sociales y económicos, algunos de los cuales son inherentes a la comunidad, otros son de origen nacional y aún mundial.

El cálculo de r en el presente estudio no ha sido posible realizarlo, debido a que se trata de barrios, de los cuales el INEC no dispone de la información poblacional, por tanto, se adoptará el valor de acuerdo a la tabla 5.1 de la Norma y según su ubicación geográfica del proyecto, cuyo valor es de 1.0%, región Sierra.

3.1.1. Porcentajes y áreas de cobertura servicios básicos

Gráfico 3.1 Indicadores Sociales de Vivienda de la Población de la Parroquia El Lucero





Fuente: INEC – Censo de Población y Vivienda 2022

3.1.2. Población de Diseño

Para la determinación de la población actual de los barrios: San Roque, San José y Tungani, se ha procedido con la aplicación de una encuesta socio – económica y sanitaria. De este documento, con motivo de la preparación del presente proyecto, se determinó que la comunidad en estudio, está conformada por 112 familias con un total de 605 habitantes (ver anexo de encuesta de población y socio económico).

Población actual. -Para el presente estudio, se propone que la población actual este conformada por: población de recuento más un 15% de la población estudiantil (hay estudiantes de otros barrios aledaños como La Palma e incluso de Lucero) y más un 15% de la población flotante (hay visitantes de familiares de la zona y otras visitantes, especialmente en época de fiestas y de varano de mayo – enero).

Población futura (pf). - Un parámetro muy importante para el dimensionamiento del proyecto es la población a servirse. El sistema debe tener la capacidad adicional suficiente para hacer frente al futuro crecimiento de la población y a un mayor uso del agua por persona como consecuencia de un mayor desarrollo. En el sector rural es particularmente difícil hacer una estimación de la población futura, ya que en ello inciden dos factores preponderantes: la emigración y la falta de información.

3.1.3. Población actual

Del censo directo realizado por el Consultor en los barrios: San Roque, San José y Tungani, se ha obtenido los siguientes resultados:

- ✓ Población censada = **605 habitantes**
- ✓ Población estudiantil = **19 estudiantes**
- ✓ Población flotante = **91 habitantes**
- ✓ **Población actual = 715 habitantes**

3.1.4. Población futura

De acuerdo a lo estipulado en la Norma CO 10.7-602 establece que, para el cálculo de la población futura, se empleará el método geométrico, en el que se adoptará un índice de crecimiento del 1% según lo recomienda la tabla 5.1 de la NORMA CO 10.7 – 602.

Según el censo de población y vivienda del año 2022, el cantón Calvas tiene un índice de crecimiento negativo de -0.68%, de igual forma las parroquias aledañas a la parroquia de Lucero, tienen índices de crecimientos negativos: Sanguillín: -1.55%; Utuana: -2.32%; Colaisaca: -2.32% y Cariamanga: -0.73%; pero, no así la parroquia de Lucero que tiene un índice de crecimiento positivo: +2.27%, lo que contrasta con las parroquias rurales y urbanas del cantón Calvas; esto indica la heterogeneidad del índice de crecimiento en una misma zona, pero, la mayor parte de

la población habita en la cabecera parroquial de Lucero, allí desarrollan sus actividades comerciales, agrícolas, ganaderas, de construcción, etc., pero, los barrios de Tungani, San Jose y San Roque se encuentran en la parte nor-oriental de la cabecera parroquial, en donde no existen las mismas condiciones socio - económicas que en la cabecera parroquial, dando como resultado un menor crecimiento de la población que allí habita. Bajo estas consideraciones y al encontrarse la parroquia de Lucero dentro del Cantón Calvas y al promediar el crecimiento del cantón y de la parroquia, da un valor de crecimiento de +0.79%. que, para el presente proyecto se toma el valor del crecimiento de 1.0%, según la recomendación de la norma 4.1 y de acuerdo a la tabla 5.1. (norma CO 10.7 - 602). por los criterios antes citados.

El número de personas para el horizonte de 25 años es 894 habitantes, a los cuales las estructuras propuestas en el presente estudio satisfarán de forma efectiva los requerimientos de abastecimiento tanto en cantidad como en calidad de agua.

Método Geométrico

$$Pf = Pa \times (1 + i)^t$$

Pf = población futura

Pa = Población actual

(i) = Tasa de crecimiento poblacional

(t) = Periodo de Diseño

$$Pf = 715 * (1 + (1.0/100))^{25} = 916 \text{ habitantes}$$

De acuerdo a lo estipulado en la Norma CO 10.7-602, según el numeral 4.1 "NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL", se establece que, se podrá adoptar un período de diseño diferente en casos justificados, sin embargo, en ningún caso la población futura será mayor que 1.25 veces la población presente.

$$Pf = 1.25xPa$$

$$Pf = 1.25 * 715 = 894 \text{ habitantes}$$

3.1.5. Análisis de Oferta y Demanda

3.1.5.1. Demanda

- **Población de referencia**

Este tipo de población se refiere a los habitantes que se encuentra dentro del área de influencia de proyecto, corresponde a 715 habitantes en el año 2024, que serán los usuarios directos e indirectos del proyecto, según la encuesta socioeconómica.

- **Población demandante potencial**

Corresponde a la totalidad de la población (715 habitantes) ya que ningún habitante de la comunidad cuenta con el servicio de agua potable que cubra y satisfaga sus necesidades, sin ocasionarle problemas de insalubridad.

- **Población demandante efectiva.**

Es aquella población que efectivamente necesita los bienes y servicios del proyecto, es decir, son los habitantes de los barrios: San Roque, San José y Tungani, que tiene un total de 715 habitantes de acuerdo al censo realizado por el consultor y que se les va a dotar de agua potable. Para el presente proyecto se consideró la población de censo más la población estudiantil y más la población flotante en el año base (2024) o cero del proyecto; los resultados de la proyección se detallan a continuación:

Tabla 3-1 Población demandante efectiva de los barrios beneficiados

Periodo	Año	Población (habitantes)
0	2024	715
1	2025	722
2	2026	729
3	2027	737
4	2028	744
5	2029	751
6	2030	759
7	2031	767
8	2032	774
9	2033	782
10	2034	790
11	2035	798
12	2036	806
13	2037	814
14	2038	822
15	2039	830
16	2040	838
17	2041	847
18	2042	855
19	2043	864
20	2044	872
21	2045	881
22	2046	890
23	2047	899
24	2048	908
25	2049	917

Fuente: El consultor

3.1.5.2. Oferta

El Municipio del cantón Calvas es la entidad pública encargada de proporcionar y administrar los servicios básicos, como en este caso el de agua potable. En la actualidad el barrio Tungani poseen un servicio de agua potable el mismo que no es suficiente en calidad ni en cantidad según la versión de los moradores ni tampoco llega a todos los moradores del barrio. Problema que se ha visto agudizado además por el mal uso del recurso, ya que, a decir de los habitantes del sector, gran volumen de agua se lo destina también a riego de parcelas. Además, en los barrios San Roque, San José y Parte del barrio Tungani (Peña Negra) tienen únicamente agua proveniente de vertientes y sin ningún tratamiento; por tanto, en base a las necesidades observadas y analizadas, se puede decir que el sistema actual no es un sistema de tratamiento de agua, sino más bien de distribución, en especial en los barrios, lo que conlleva a que se requiera urgentemente la construcción de un sistema de agua potable que trate de cubrir la demanda de la población acorde con el nuevo servicio que se dará a este sector, para que conjuntamente coadyuven en mejorar la calidad de vida de la población en virtud de ingerir una agua tratada.

El diseño del nuevo sistema de agua potable que se propone construir, prevé cubrir las necesidades de dotación del líquido vital, debiendo considerar que para que esta sea sustentable en el tiempo, se deben propender a implementar programas de cuidado y reforestación de las microcuencas medias y altas de la zona de influencia del proyecto, dotar de una verdadera política y control de fugas, un serio programa de operación, facturación y mantenimiento.

3.1.5.3. Estimación del déficit o demanda insatisfecha

Actualmente existen 21 conexiones domiciliarias para dotar del servicio de agua potable a una parte del barrio Tungani y de acuerdo al censo realizado por el consultor, existen un total de 53 viviendas, por lo que el sistema actual no cubre toda la demanda, existiendo un déficit de 72%; además, en los barrios: San Roque, San José y Peña Negra (parte del barrio Tungani) no tienen agua potable, existiendo un déficit del 100% para estos barrios. Para el presente estudio se ha considerado un déficit del 100% para toda la población a servirse debido a que el agua que consume la población no es tratada adecuadamente. A continuación, el detalle del balance entre oferta y demanda.

Tabla 3-2 Demanda Insatisfecha Futura De Los Barrios Beneficiados

AÑOS	OFERTA FUTURA	DEMANDA FUTURA	DEMANDA INSATISFECHA FUTURA
2024	0	715	-715
2025	0	722	-722
2026	0	729	-729
2027	0	736	-736
2028	0	743	-743
2029	0	750	-750

2030	0	758	-758
2031	0	766	-766
2032	0	774	-774
2033	0	782	-782
2034	0	790	-790
2035	0	798	-798
2036	0	806	-806
2037	0	814	-814
2038	0	822	-822
2039	0	830	-830
2040	0	838	-838
2041	0	846	-846
2042	0	854	-854
2043	0	863	-863
2044	0	872	-872
2045	0	881	-881
2046	0	890	-890
2047	0	899	-899
2048	0	908	-908
2049	0	917	-917

Fuente: El Consultor

3.2. Identificación y caracterización de la población objetivo(beneficiarios)

La población demandante o afectada es la de la parroquia El Lucero y la población Objetivo de la demanda son los barrios: San Roque, San José y Tungani, en el 100% de los habitantes. La economía de los habitantes objeto del estudio, se basa en la producción agrícola, ganadera y de mano de obra para la construcción en la ciudad de Cariamanga principalmente, en la ciudad de Loja y otras partes del país.

Con la construcción del nuevo sistema de agua potable se logrará elevar la calidad de vida de los pobladores de este sector, a nivel saludable, en virtud de la disminución de enfermedades de origen hídrico; a nivel económico, ya no tendrán que comprar agua envasada, ni llevar de quebradas cercanas; y, podrán desarrollar sus actividades económicas como ganadería y agricultura; además, no incurrirán en gastos de atención médica y medicina para curar enfermedades de origen hídrico.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1. Objetivo General y objetivos específicos

Objetivo General:

Disminución de la incidencia de enfermedades hídricas en los sectores, a través de un conjunto de acciones orientadas a la construcción del sistema de agua potable de estas localidades para garantizar el consumo de agua de calidad en la población.

Objetivos Específicos:

- Ampliar la cobertura del servicio de agua potable.
- Implementar un adecuado sistema de tratamiento del agua de consumo humano.
- Reducir los niveles de contaminación actuales.
- Conseguir la sostenibilidad del sistema a través del pago de una tarifa por el servicio a implementarse, con lo que se dispondrá de recursos financieros que cubrirán los costos de operación, mantenimiento, reposiciones y reinversiones.
- Elaborar la memoria técnica, planos, presupuesto de obra, especificaciones técnicas, manual de operación y mantenimiento, etc.; es decir, generar toda la documentación necesaria para la búsqueda de financiamiento y contratación de la obra.

4.2. Indicadores de resultado

Frente a los objetivos propuestos, definimos los siguientes indicadores de resultado al final de la implementación del proyecto:

- Los barrios beneficiados: San Roque, San José y Tungani tiene un 100% de cobertura del servicio de agua potable.
- El 80% de los moradores beneficiados apoya la construcción de la obra y pagan la tarifa por el servicio implementado.
- Las enfermedades de origen hídrico (EDA, parasitosis, etc.) se reducen en un 40% o más.

4.3. Matriz de marco lógico

Tabla 4-1 Matriz de marco lógico

DESCRIPCIÓN	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
<p>FIN -Dotar del servicio de agua potable a los barrios: San Roque, San José y Tungani, para que mejore calidad de vida de la población.</p>	<p>-Mejoramiento de la economía familiar. -Menor incidencia de enfermedades de origen hídrico. -Servicio continuo de agua potable.</p>	<p>-Encuesta socioeconómica a la población. -Revisión de registros en el sub-centro de salud. -Facturación de planillas de consumo</p>	<p>-Las autoridades provinciales, municipales y locales están comprometidas con la comunidad y poseen voluntad política para la gestión de recursos económicos para la construcción del sistema de agua potable</p>
<p>PROPÓSITO -Construir el sistema de agua potable para los barrios: San Roque, San José y Tungani,</p>	<p>-Al final del periodo de construcción del sistema (12 meses), 112 familias, es decir, 715 habitantes de los barrios: San Roque, San José y Tungani, cuentan con un</p>	<p>-Cronograma de trabajo. -Libro de obra</p>	<p>-Se cuenta con los recursos económicos necesarios para la construcción</p>

pertenecientes a la parroquia El Lucero, cantón Calvas, provincia de Loja.	servicio de agua potable de calidad, de una forma continua y en la cantidad suficiente. -Luego de ejecutado el proyecto, el porcentaje de viviendas con servicio de agua potable de red pública en el área de estudio, será del 100%,	-Fiscalización de la construcción. -Actas de entrega recepción. -Visitas técnicas por parte del organismo o entidad encargada del control.	de cada uno de los componentes del sistema de agua potable.
DESCRIPCIÓN	INDICADORES	VERIFICADORES	SUPUESTOS
COMPONENTES 1.- Construcción de la obra física -Captación quebrada "Salado Negro". -Línea de conducción. -Construcción de componentes. -(válvulas de aire, desagües) en la línea de conducción y red de distribución. -Planta de tratamiento. -Red de distribución y abastecimiento. -Componente eléctrico -Charlas ambientales	-Construcción de cada uno de los componentes del sistema hasta la semana 48 considerada el final del periodo de construcción. -Las autoridades provinciales, municipales, y locales, socializan la envergadura del proyecto y promueven la concienciación del buen uso del recurso agua y uso adecuado de letrinas. -Organización y asignación de personal que se encargue de la operación y mantenimiento del sistema del agua potable.	-Libro de obra diario. -Informe ejecutivo de fiscalización. -Informe del departamento financiero según planillas de pago del contrato de construcción. -Archivos fotográficos del seguimiento de la construcción.	-Existe mano de obra calificada en el sector que trabaje en la construcción de la obra. -Se dispone de personal capacitado para la puesta en operación y mantenimiento del sistema
ACTIVIDADES	PRESUPUESTO (USD)		
Captación quebrada "Salado Negro"	74,611.71	-Departamento financiero. -Fiscalización de la obra. -Planillas de pago del contrato. -Informe económico del departamento financiero.	-Los recursos asignados para la ejecución del proyecto son suficientes y se adjudican oportunamente .
Línea de Conducción	448,935.06		
Planta de tratamiento	177,383.74		
Red de distribución y conexiones domiciliarias	333,497.39		
Componente eléctrico	15,065.64		
Medidas ambientales	1,734.76		
SUB-TOTAL OBRA CIVIL	1,051,228.30		
I.V.A 15.0%	157,684.24		
FISCALIZACIÓN (5%)	52,561.41		
REAJUSTES (5%)	52,561.41		
TOTAL	1,314,035.37		

5. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

5.1. Viabilidad Técnica

El proyecto ha sido desarrollado de acuerdo a la normativo de la Subsecretaria de Agua Potable y Saneamiento, entidad rectora de saneamiento ambiental y que determina la normativa vigente para el nivel de factibilidad del proyecto y que los costos estén acordes con lo exigido por el mercado local.

5.1.1. Levantamiento topográfico

Para proyectar un sistema de agua potable, se requiere de los planos de las poblaciones y de las diferentes zonas en las que pueden ubicarse las distintas estructuras que conforman el sistema de agua potable tales como: captación, conducción, planta de tratamiento, reserva y redes de distribución.

Una vez realizada la inspección preliminar a las poblaciones consideradas en el presente estudio, se determinó que el área de influencia del proyecto es aproximadamente 1,200.00 Ha. y la longitud de línea de conducción tiene una longitud aproximadamente 9.35 Km. De la topografía entregada por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia El Lucero a la EP-EMAPAC, se ha realizar el levantamiento taquimétrico para la línea de conducción cuyo trazado va desde la captación (quebrada Salado Negro) hasta la planta de tratamiento (Zona alta de Tungani), además, también se realiza la taquimetría de las redes de distribución hacia los diferentes barrios. Cabe indicar que toda la topografía fue entregada por la Entidad Contratante al Consultor, para en base a aquello realizar la actualización del estudio objeto de la Consultoría.

Del trabajo topográfico de campo, se desprende lo siguiente:

Tabla 5-1 Datos Topográficos Entregado Por la Entidad contratante

N.º	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Longitud de la línea de conducción	9.35	Km
2	Longitud de la red de distribución principal hacia el barrio San Roque	2.23	Km
3	Longitud de la red de distribución principal hacia el barrio San José	2.52	Km
4	Longitud de la red de distribución principal hacia el barrio Tungani	4.36	Km
5	Longitud de la red de distribución principal hacia la población de Peña Negra (barrio Tungani)	1.50	Km
6	Área del levantamiento topográfico de la captación	350.00	m2
7	Área del levantamiento topográfico de la planta de tratamiento	1,800.00	m2
8	Total, de viviendas levantadas	112.00	viviendas

Fuente: El Consultor

5.1.2. Estudio Hidrológico

El estudio consiste, en definir las microcuencas aportantes al área de estudio, definir sus parámetros morfométricos y determinar el caudal máximo y mínimo de las quebradas que puedan

ser usadas como posibles puntos para la ubicación de la captación del nuevo sistema de agua potable.

Dentro del área de estudio existen fuentes de agua que pueden ser usadas como posibles puntos de captación, por lo tanto, se realizó el análisis hidrológico de las fuentes existentes para posteriormente seleccionar la fuente de agua óptima.

El estudio Hidrológico se presenta en el ANEXO DE ESTUDIO HIDROLÓGICO,

5.1.3. Ensayos de agua cruda

Para la toma de muestras se procedió de acuerdo a la *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2169:98*. Agua: Calidad del agua, muestreo, manejo y conservación de muestras; con el uso de recipientes plásticos con tapa rosca, los cuales estuvieron libres de aceites, grasas, o cualquier otra sustancia que pueda alterar las características de la muestra. Los tiempos transcurridos entre la toma de muestra y su traslado al laboratorio no superaron las 12 horas y su temperatura no supera los 18°C. El muestreo se lo realizó directamente en la quebrada "Salado Negro" en el punto de captación, después de haber lavado varias veces el recipiente con el agua a muestrearse, luego de ello se selló la tapa con papel aluminio, atado con cinta de embalaje para evitar contaminación por agente externo.

Las normas sanitarias, nos dan ciertas disposiciones específicas en las que se indican los límites recomendables y máximos tolerables para el agua a tratar.

Según los resultados de los análisis de laboratorio (se anexa los resultados de laboratorio), se tiene que:

- **Turbiedad**

Las aguas turbias tienen desagradable presentación estética y son rechazadas por el consumidor. Se define la turbiedad como la impresión ocular producida por materia en suspensión y depende de la clase de terrenos que las aguas atraviesan de la magnitud de los caudales naturales que se realicen en época de lluvia. Existen dos tipos de turbiedad:

- ✓ Turbiedad producida por arenas, llamada también temporal y es fácil de eliminarla por sedimentación.
- ✓ Turbiedad producida por arcillas, llamada también permanente, que se puede eliminar incluyendo a más de la sedimentación procesos de coagulación y filtración.

Para el presente caso se tiene:

- ✓ Turbiedad en ensayo de Laboratorio: 0.0 N.T. U
- ✓ Límite deseable: AUSENCIA N.T.U

-
- ✓ Límite máximo: 100.0 N.T.U.

Se observa que el agua a usar no tiene turbiedad.

- **Color**

Es la impresión ocular producida por las materias en solución. Estas partículas en solución se pueden transformar en partículas en suspensión mediante procesos químicos de coagulación. El color depende de muchos factores como materia orgánica, desechos industriales, etc., pero las más importantes son la presencia de minerales como hierro (color rojizo) y manganeso (color amarillento). Se reconocen dos tipos de color:

- ✓ Color inicial o aparente (color más turbiedad)
- ✓ Color verdadero (sin turbiedad)

Para el presente caso se tiene:

- ✓ Color aparente en ensayo de Laboratorio: 0.0 U.Pt - Co (promedio)
- ✓ Límite deseable: -
- ✓ Límite máximo: -
- ✓ Color verdadero en ensayo de Laboratorio: 0.0 U.Pt - Co (promedio)
- ✓ Límite deseable: -
- ✓ Límite máximo: 100.0 U.pt

Se observa que el agua a usar no tiene color aparente (color más turbiedad), debido a que se capta en la parte alta de la microcuenca y aguas arriba de la captación no existe presencia de animales de tipo bovino, caballar, etc., y su color real es 0.00 U.Pt-Co; sin embargo, se utilizará para el tratamiento del agua los sistemas de filtración a través de medios granulares (arena) que retiran los contaminantes ya que en época de invierno puede existir la presencia de turbiedad del agua. Su eficacia varía grandemente, pero estos sistemas se pueden utilizar para corregir problemas de turbiedad y color, así también como tratamiento para eliminar Giardia y Criptosporidium, bacterias y virus.

- **Olor y sabor**

Se debe principalmente a la presencia de materia orgánica descompuesta, la presencia de microorganismos y macro-organismos acuáticos, los cuales secretan aceites y sustancias que ocasionan malos olores y sabores. La presencia de gases es otro factor que ocasiona olor, especialmente amoniaco, sulfuros, etc. Finalmente, otro factor importante que provoca olores y sabores son los desechos industriales. Para eliminar el olor y sabor, dependiendo de cuáles son las causas que los provocan, se utiliza aireación, filtración, coagulación, etc.

Para el presente caso se tiene:

- ✓ Olor en el ensayo de Laboratorio: **Ausencia**
- ✓ Sabor en el ensayo de Laboratorio: **Inobjetable**
- ✓ Límite deseable: **Ausencia**
- ✓ Límite máximo: **inobjetable**

Se observa que el agua a usar no tiene olor ni sabor.

Fotografía 5.1 Toma de la Muestra de Agua



Fuente: Equipo De Consultoría

Los resultados obtenidos en el laboratorio de los análisis de agua de la quebrada "Salado Negro", se presentan en el ANEXO DE RESULTADOS DE LABORATORIO DE AGUA.

5.1.4. Estudio de suelos

Se realizaron ensayos de Geotecnia en la línea de conducción, planta de tratamiento y red de distribución. De este ensayo se concluye lo siguiente:

- Los suelos en la línea de conducción presentan materiales de matriz arenosa-limosa con presencia de material granular, estos materiales con la humedad pierden su estabilidad originando deslizamientos de masas de suelo; además se tienen estratos conglomerados rocosos, formados por rocas de origen sedimentario y metamórfico.
- Los suelos en la red de distribución presentan materiales de matriz arenosa-limosa con presencia de material granular, estos materiales con la humedad pierden su estabilidad originando deslizamientos de masas de suelo; además se tienen estratos conglomerados rocosos, formados por rocas de origen sedimentario y metamórfico.
- De acuerdo con el perfil estratigráfico obtenido mediante el ensayo de sísmica de refracción realizado en el área de la Planta de Tratamiento, se observa que el suelo está compuesto por tres estratos: el primer estrato corresponde a una arcilla arenosa limosa,

desde 0,00 metros hasta una profundidad de 1,30 metros; el segundo estrato corresponde a una arena limosa, desde 1,30 metros hasta 9,50 metros de profundidad; y, el tercer estrato se relaciona con la presencia de una roca blanda desde 9,50 metros hasta 24,40 metros de profundidad.

Los resultados del ensayo de suelos con sus respectivos informes, ensayos de laboratorio y conclusiones se presentan en el ANEXO DE ESTUDIO DE SUELOS.

Fotografía 5.2 Calicatas en la línea de conducción



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 5.3 Calicatas en la línea de conducción



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 5.4 Calicatas en la planta de tratamiento



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 5.5 Ensayo de refracción sísmica en la planta de tratamiento



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 5.6 Calicata en la red de distribución

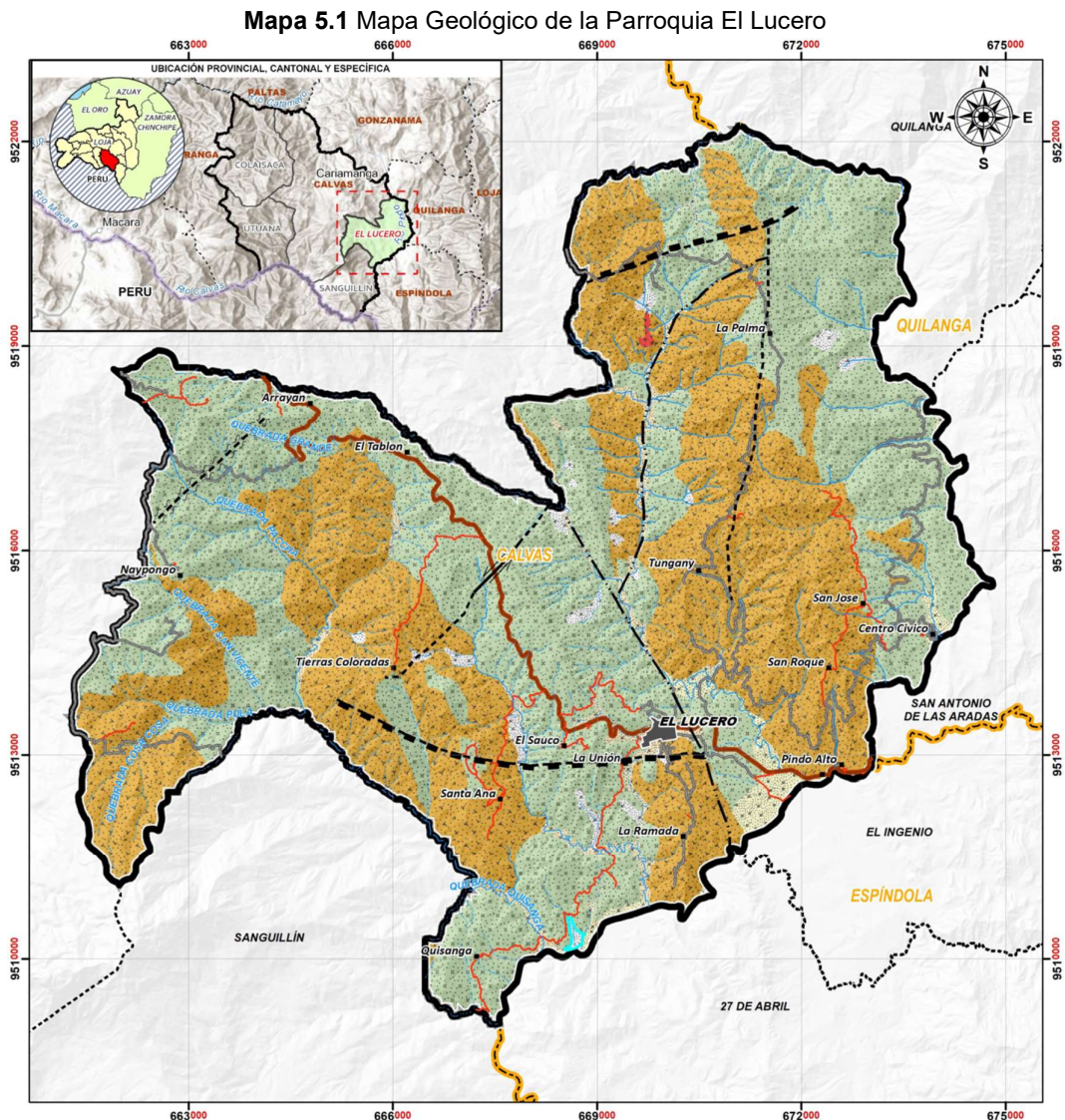


Fuente: Equipo De Consultoría

5.1.5. Análisis Geológico

El área de estudio forma parte del sistema montañoso austral andino del Ecuador en el graben de Catacocha-Cariamanga dentro del graben de Catamayo-Cariamanga –Huancabamba; su litología más extendida en la zona está constituida fundamentalmente por rocas volcánicas y vulcano-sedimentarias de la Unidad Sacapalca de edad Cretácica superior-paleoceno y en su borde Este por un sobrecorrimiento de rocas metamórficas de la Unidad Chiguinda del Paleozoico con dirección de traslación hacia el Oeste. Su vegetación está íntimamente relacionada a la altura y la red hídrica que discurre por la zona es el Rio Pindo que es alimentada por diversos riachuelos o quebradas continuas.

Además, como complemento se utilizó como base el Mapa geológico de la Provincia de Loja, como guía para realizar un recorrido de la zona y así tener una idea de la geología local a nombrar, la misma que servirá para complementar los estudios a profundidad.



LEYENDA TEMÁTICA					
COLOR	LITOLÓGIA	FORMACIÓN GEOLÓGICA	Has	%	
	Arcillas, limos y gravas finas	DEPOSITOS ALUVIALES	153.63	1.64	
	Cantos rodados, gravas, arenas y limos		0.02	0.00	
	Gravas, arenas finas a medias y limos		0.01	0.00	
	Bloques angulares heterogeneos centimetricos a metricos	DEPOSITOS COLUVIALES	101.42	1.09	
	Bloques y gravas andesiticas en matriz limo arenosa		0.00	0.00	
	Arcillas, limos y arenas con presencia de gravas	DEPOSITOS COLUVIO ALUVIALES	230.63	2.47	
	Limos y arenas de grano fino a grueso		0.08	0.00	
	Andesitas porfiríticas grisáceas, tobas andesíticas a dacíticas y brechas	FORMACION SACAPALCA	4766.17	51.00	
	Tobas andesíticas y riolíticas		0.00	0.00	
	Andesitas piroxenicas, riolitas, presencia de tobas aglomeraticas	FORMACION SARAGURO	4023.85	43.06	
	Granito	BATOLITO DE TANGULA	5.39	0.06	
	No aplica	NO APLICA	63.40	0.68	
			TOTAL	9344.62	100.00

Símbolos Geológicos	
	Falla Inferida
	Falla fotointerpretada
	Falla Inferida con cizallamiento
	Falla dextral observada
	Falla normal inferida

Fuente: PDOT 2023-2027

5.1.6. Descripción de las Formaciones Geológicas

5.1.6.1. Unidad Sacapalca

Se trata de rocas volcánico - sedimentarias como lavas andesíticas, conglomerados y sedimentos tobáceos originados en un ambiente de arco volcánico continental. La Unidad Sacapalca, que ocurre como una secuencia elongada de rumbo N-S, entre las rocas metamórficas del Terreno Loja-Olmos y las rocas volcánicas y volcano-sedimentarias de la Cuenca Lancones-Alamor.

5.1.6.2. Unidad Chiguinda

Comprende cuarcitas, filitas negras, esquistos gráficas, pizarras y escasas metagreywackes. Forma parte de la faja metamórfica d sentido N-S de la Cordillera Real ensanchándose hasta 30 km su parte sur y está bordeando la parte Este de la Zona de Estudio.

5.1.7. Geomorfología

Las geoformas que se desarrollan por la meteorización y erosión de las rocas volcánicas y volcánico – sedimentarias de la Unidad Sacapalca por sus características de origen tectónico y climático, desarrollando procesos denudativo-acumulativo y deposicionales; o por acción de los múltiples drenajes estacionales y continuos de la zona dando como producto aluviones y coluviones de diferente extensión y composición.

5.1.7.1. Relieves Colinados Altos

Las rocas se ven afectadas por procesos de meteorización y erosión afectando a la roca origen convirtiéndola en una saprolita cubierta por una capa de cobertura vegetal. Las geoformas se caracterizan por poseer vertientes irregulares y mixtas de pendiente fuerte, con desniveles relativos mayores a 200 metros, y se desarrollan en rocas volcánicas de la Formación Sacapalca y en las rocas metamórficas.

Fotografía 5.7 Relieve Colinado Alto en la Zona del Proyecto



FUENTE: Equipo Consultor

5.1.7.2. Relieves Estructurales Tipo Crestas

Se desarrolla al Este del área de estudio en las rocas metamórficas de la Unidad Chiguinda, presentando una morfología de montañas ramificadas, con crestas agudas, de laderas cortas con vertientes irregulares con pendiente fuerte a media y desniveles relativos desde entre 50 a 100 metros, estos relieves ocupan las 2/3 partes del sistema de agua potable.

Fotografía 5.8 Relieve Estructural Tipo Crestas en la Zona del Proyecto



FUENTE: Equipo Consultor

5.1.7.3. Coluvios

Los depósitos coluviales, se han formado por efecto gravitatorio o de remoción en masa depositados en las faldas y vertientes de los relieves, su composición característica son clastos angulares y subredondeadas de rocas metamórficas, arenas finas, limos y arcillas, que se presumen como producto de meteorización y erosión de la formación geológica sobre la que se depositan.

Esta geoforma posee, en su mayoría, una pendiente media a suave con desniveles relativos variables de 10m a 50m.

Fotografía 5.9 Depósitos Coluviales en la Zona del Proyecto



FUENTE: Equipo Consultor

5.1.7.4. Depósitos Aluviales

Estos depósitos aluviales, se generaron por la depositación de material transportado por su drenaje, se componen por gravas y bloques de rocas metamórficas y volcánicas, de subangulares a subredondeadas con arenas y limo, cuya composición depende del tipo de rocas, han sido sedimentados en sus bordes y centros por el drenaje continuo. Generalmente, tienen pendiente suave con desniveles relativos no mayores a 3m.

A lo largo del proyecto, los depósitos coluviales están presentes en un mayor volumen en la captación y en el cruce sobre el río La Capilla

Fotografía 5.10 Depósitos Aluviales en la Zona del Proyecto



FUENTE: Equipo Consultor

5.1.8. Sismicidad

El área del Proyecto en estudio, se caracteriza por la presencia predominante del sistema subducción de placas continentales, en interacción con las fallas longitudinales que separan a la Cordillera Central y la Zona Subandina

Localmente los riesgos geodinámicos internos por acción sísmica se pueden agrupar en dos eventos:

- Sismos someros asociados a fallas verticales cercanas
- Sismos profundos producto de la subducción de las placas tectónicas

A esto se debe agregar la intervención de factores condicionantes y desencadenantes como la calidad de la roca o suelo, tipos de pendientes, factores climáticos y las acciones antrópicas.

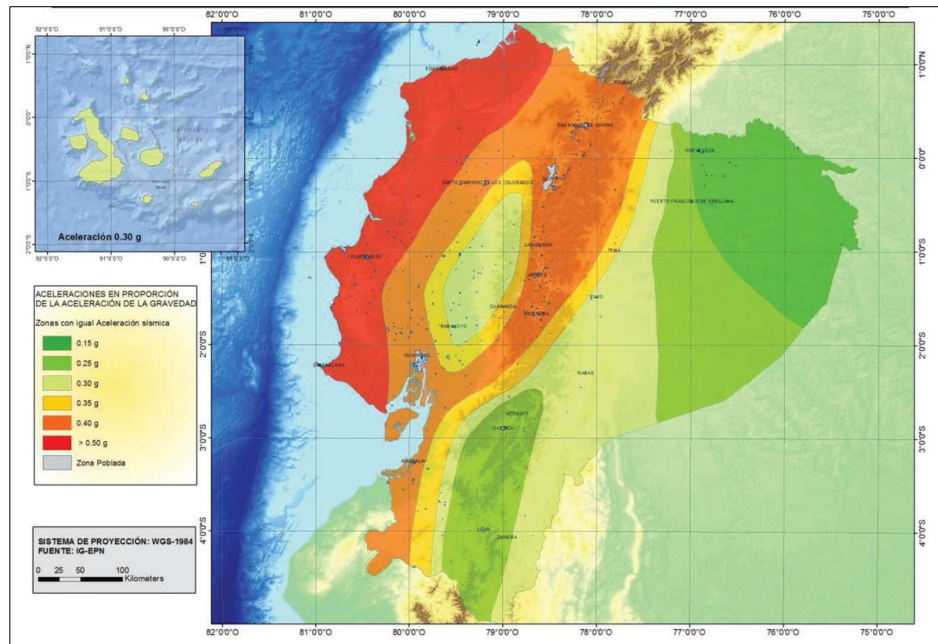
La subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana es la principal fuente de generación sísmica en el Ecuador. A este hecho se añade un complejo sistema de fallas locales superficial que produce sismos importantes en gran parte del país.

Todo el territorio ecuatoriano está catalogado como de amenaza sísmica alta, con excepción del nororiente que presenta una amenaza sísmica intermedia y el litoral ecuatoriano que presenta una amenaza sísmica muy alta.

El mapa de zonificación sísmica para diseño proviene del resultado del estudio de peligro sísmico para un 10% de excedencia en 50 años (periodo de retorno 475 años), que incluye una saturación a 0,50 g de los valores de aceleración sísmica en roca en el litoral ecuatoriano que caracteriza la zona VI.

Para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z, que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de aceleración de la gravedad.

Mapa 5.2 Mapa de Zonas sísmicas y Factor Z



FUENTE: NEC-2015

Tabla 5-2 Datos Valores del Factor Z

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

FUENTE: NEC-2015

La zona sur del Ecuador ha tenido históricamente un comportamiento sísmico activo, debido a la proximidad con la zona de subducción de la placa oceánica de Nazca bajo la placa continental sudamericana. La mayoría de eventos sísmicos registrados en la zona tienen una magnitud < 5.1, pero también han ocurrido sismos de gran importancia como los ocurridos en la región norte del Perú el 12/12/1953 de magnitud 7.0 cuyo epicentro se localizó cerca de Tumbes y el 9/12/1970 de magnitud 7.4 localizado en el océano Pacífico frente a las costas de Talara; estos sismos dejaron en ambos países, pérdidas humanas y grandes daños materiales.

El sitio donde se construirá el proyecto, determinará una de las seis zonas sísmicas del Ecuador, caracterizada por el valor del factor de zona Z. De acuerdo con el mapa de zonas sísmicas, el cantón Calvas se encuentra ubicado en zona sísmica II y le corresponde un factor Z de zona sísmica igual a 0,25 el cual será utilizado en el cálculo estructural para inducir un diseño de sismo.

5.1.9. Descripción Geológico – Geotécnica del Proyecto

La captación está ubicada en la quebrada "Salado Negro", cuyas coordenadas son: N=9516581, E=680451 con una altitud de 1643 msnm. Aquí existen material Aluvial conformado por bloques de rocas metamórficas y volcánicas, mezclados con gravas, arenas y limos. Estos depósitos se han generado debido al arrastre del drenaje y a la fuerte pendiente del terreno circundante.

Fotografía 5.11 Calicata en la Captación



FUENTE: Equipo Consultor

El trazado de la línea de conducción desciende por el lado derecho de la quebrada (aguas abajo) de la captación, desde la abscisa 0+000 hasta la abscisa hasta la abscisa 3+000, se observa la presencia de material rocoso, su composición característica son clastos angulares y subredondeadas de rocas metamórficas, también se observa material arenas, limos y arcillas que se presumen como producto de meteorización y erosión de la formación geológica sobre la que se depositan.

Fotografía 5.12 Calicata Abscisa 2+980



FUENTE: Equipo Consultor

Desde la abscisa 3+000 hasta la abscisa 7+000 (rio La Capilla), se observa un cambio litológico hacia un suelo limo arcilloso y presencia de grava mal gradada de color blanquecino debido a las pendientes del terreno y a su elevado contenido de humedad.

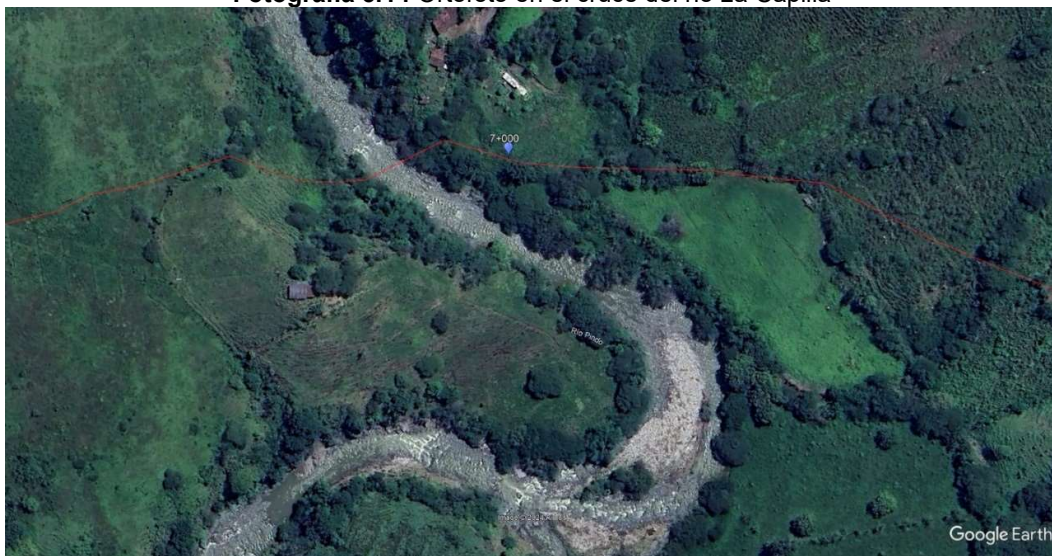
Fotografía 5.13 Calicata Abscisa 5+700



FUENTE: Equipo Consultor

En la Abscisa 7+200, la conducción cruza sobre el rio La Capilla, aquí se observa la presencia de Aluvial conformado por bloques de rocas metamórficas y volcánicas, mezclados con gravas, arenas y limos. Debido al arrastre de material de sedimentos y al fuerte drenaje del rio, aquí se construirá un paso elevado de una longitud de 70.0m, conforme se indica en el plano de obra #_17. En la zona donde se construirá el paso elevado, es el sitio más estrecho del rio y es una zona rocosa a ambos lados del cauce, lo que permite cimentar la estructura de soporte del paso elevado.

Fotografía 5.14 Ortofoto en el cruce del rio La Capilla



FUENTE: Google Earth

Desde la abscisa 7+200 (rio La Capilla) hasta la abscisa 9+500 (planta de tratamiento), comienza el ascenso de la línea de condición. Aquí se observa un suelo limo arcilloso y presencia de grava mal gradada de color amarillento a café debido a las pendientes del terreno y a su elevado contenido de humedad.

Fotografía 5.15 Calicata Abscisa 9+240



FUENTE: Equipo de Consultoría

En la red de distribución, se observa en la parte alta del barrio Tungani un manto rocoso meteorizado, de color blanquecino, producto de la erosión, el mismo estrato rocoso se observa en ciertas zonas del barrio de San Roque; en el resto de la red de distribución, se observa que el suelo es de tipo granular compuesto por arena limosa con grava, con características estables de suelo natural consolidado; además no se presentan asentamientos, ni deslizamientos que afecten la estructura natural del suelo.

Fotografía 5.16 Se Observa un Estrato Rocos en la Red de Distribución



FUENTE: Equipo de Consultoría

Fotografía 5.17 Se Observa un Estrato de Suelo Estable en la Parte Media y Baja del Barrio Tungani



FUENTE: Equipo de Consultoría

5.1.10. Clasificación de categorías de excavación

La facultad que presentan los materiales para ser desgarrados o removidos por medios manuales o mecánicos se conoce como ripabilidad o escarificación, atendiendo a esta propiedad, se ha clasificado los materiales a ser removidos a lo largo del proyecto, en dos categorías:

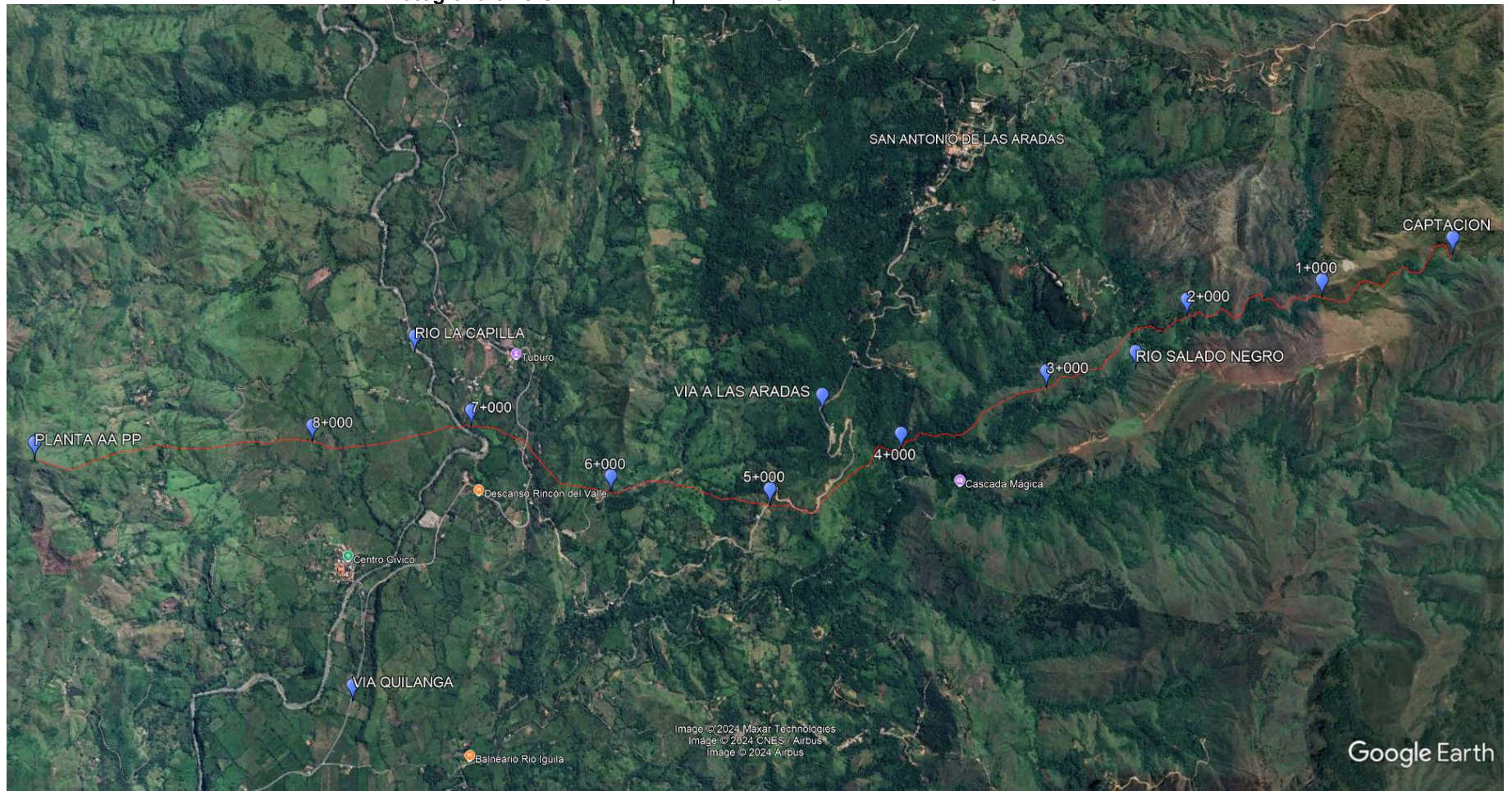
- Los suelos y rocas muy blandas que para su remoción requieren el uso de herramientas simples (palas, picos, barretas); y las rocas de dureza media que han sufrido procesos de meteorización y los suelos que albergan bloques de diferente tamaño que necesitan de herramientas como rotomartillo o retorexavadora, se ha considerado suelo o primera categoría (excavación sin clasificar a mano o a máquina)
- Las rocas con escaso grado de afectación, que, para ser fracturadas y removidas, requieren el uso indispensable de sustancias explosivas, se consideran como roca o tercera categoría (excavación en roca).

5.1.11. Porcentaje de Materiales Estimados con Fines de Excavación

El porcentaje de materiales para fines de excavación, se presenta a continuación:

Para captación se ha considerado un 10.0% de excavación en roca; para la línea de conducción se ha considera un 10.0% de excavación en roca y para la red de distribución, se ha considera un 5.0% de excavación en roca; los demás porcentajes han sido considerados para la excavación con presencia de agua, excavación a máquina o excavación a mano. Estos porcentajes pueden ser considerados en el presupuesto referencial de obra.

Fotografía 5.18 Ortofoto de Implantación General de la Línea de Conducción



FUENTE: Google Earth

Fotografía 5.19 Vista Panorámica e Implantación de la Línea de Conducción



FUENTE: Equipo de Consultoría

6. BASES DE DISEÑO

Para el presente proyecto se utilizará el documento preparado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda denominado "Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias- Norma CO 10.7-602 "NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL".

El cálculo de las bases de diseño del proyecto se encuentra en el ANEXO DE BASES DE DISEÑO.

6.1. Periodo de Diseño

La norma vigente establece que las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos líquidos, se diseñarán para un periodo de 20 años.

Tomando en cuenta que la oportunidad de inversión en el sector es baja, para el presente proyecto se estableció un periodo de diseño de 25 años (5 años entre la búsqueda de financiamiento y la ejecución o construcción de la obra).

Una vez definido el período de diseño del sistema proyectado, tenemos que el horizonte del proyecto es el año 2049 (desde 2024 hasta 2049).

6.2. Niveles de servicio

De acuerdo con las normas técnicas de diseño propuestas para los sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos, el nivel de servicio del sistema de agua potable adoptado es el Nivel IIa tal como se muestra en la siguiente tabla 4.2, en virtud que todos los Barrios no se puede dotar de redes de alcantarillado sanitario por la dispersión de sus viviendas.

Tabla 6-1 Niveles de servicio para sistemas de agua, disposición de excretas y residuos líquidos.

Nivel	Sistema	Descripción
O	AP EE	Sistemas individuales. Diseños de acuerdo a las disposiciones técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario.
Ia	AP EE	Grifos Públicos Letrinas sin arrastre de agua.
Ib	AP EE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas sin arrastre de agua.
IIa	AP EE	Conexiones domiciliarias, por más de un grifo por casa. Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIb	AP ERL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema de alcantarillado sanitario.
Simbología utilizada: AP: agua potable. EE: Eliminación de excretas. ERL: disposición de residuos líquidos.		

Fuente: NORMA CO 10.07 – 602, numeral 4.2.

6.3. Dotación de agua

La dotación media futura es la cantidad de agua que se asigna al proyecto para que cubra las necesidades presentes y futuras durante el período de diseño. La normativa vigente establece las dotaciones de la siguiente manera:

Tabla 6-2 Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (L/HAB*DÍA)	CLIMA CÁLIDO (L/HAB*DÍA)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Fuente: NORMA CO 10.07 – 602, numeral 4.3.

Para establecer la demanda media futura se analizó todos los factores que podrían afectar el consumo durante el período de diseño. Los factores considerados en este análisis son: el desarrollo de la población, la educación y la cultura, el clima, y los proyectos a implementar por parte del GAD Municipal

Por otra parte, los barrios de Tungani, San José y San Roque, pertenecen a la parroquia de El Lucero, cantón Calvas, se encuentran ubicado a una cota promedio de 1330 msnm, es decir, se considera un clima cálido; dichos barrios están ubicados es una zona rural y se ha estimado las conexiones domiciliarias con un grifo por casa y letrinización con o sin arrastre de agua; por lo tanto, el nivel de servicio según la tabla 4.2 y 4.3 es II a, siendo, por lo tanto, la dotación básica diaria de 85 lit/hab/dia.

Además, según la Normativa vigente, se debe considera anualmente 1lit/hab/día (incremento anual) durante la vida útil del proyecto. Para el presente proyecto, el periodo de diseño es de 20 años más 5 años adicionales en toda la etapa hasta la construcción del mismo, por lo tanto, se ha considerado 25 años adicionales al año cero, lo que nos da un total de 25 lit/hab/dia adicional, siendo la dotación futura de 110 lit/hab/dia., valor considerado para los cálculos hidráulicos correspondiente.

6.4. Definiciones y Normas de Consumo de agua

El consumo de agua de una localidad, está en función de factores locales, así como del tamaño y características propias de la población.

- **Consumo medio diario (Qmd)**

Responde a la necesidad de un caudal mínimo para satisfacer la demanda de la población futura; se define como el promedio de los consumos diarios durante un año de registros. El **Qmd** se

obtiene multiplicando la dotación básica por la población al final del periodo de diseño y por un factor de fugas (f), que de acuerdo a la Tabla 4.4 extraído de las normas es igual a **20%** para un nivel de servicio **Ila**.

Tabla 6-3 Niveles de servicio y porcentaje de fugas

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS (%)
Ia y Ib	10 %
Ila y Ilb	20 %

Fuente: NORMA CO 10.07 – 602, numeral 4.4.

- ✓ El consumo medio diario (Q_{md}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{md} = \frac{(1 + \%perdidas) * dotación * poblacion futura}{86400}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{md} = \frac{(1 + 20/100) * 110 * 894}{86400}$$

$$Q_{md} = 1.40 \text{ l/s}$$

- **Consumo máximo diario (Q_{Md})**

Se obtiene multiplicando el consumo medio diario por un coeficiente de mayoración KMD, que de acuerdo a la norma 4.5.2. De la NORMA CO 10.07 – 602, tiene un valor de **1.25** para todos los niveles de servicio.

- ✓ El consumo máximo diario (Q_{Md}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{Md} = Q_{md} * KMD$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{Md} = 1.40 \text{ l/s} * 1.25$$

$$Q_{Md} = 1.75 \text{ l/s}$$

- **Consumo máximo horario (Q_{mh})**

Se lo obtiene de multiplicar el consumo medio diario por un coeficiente de mayoración KMH, que de acuerdo a la norma 4.5.3. de la NORMA CO 10.07 – 602, tiene un valor de **3** para todos los niveles de servicio.

- ✓ El consumo máximo horario (Q_{mh}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{mh} = Q_{md} * KMD$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{mh} = 1.40 \text{ l/s} * 3$$

$$Q_{mh} = 4.20 \text{ l/s}$$

- **Caudal mínimo en la fuente de abastecimiento (Q_f)**

La fuente de abastecimiento debe disponer de la cantidad suficiente de agua para satisfacer la demanda presente y futura de la población abastecida en el día de máximo consumo. La elección de la fuente y la cantidad de agua necesaria está sujeta al tipo de fuente de abastecimiento que se disponga, debiendo considerarse lo siguiente cuando el agua es extraída de cursos superficiales, el caudal que debe disponer debe ser tal que el flujo mínimo registrado exceda en un 2 veces el consumo máximo diario.

El caudal máximo diario para el presente proyecto es de:

$$Q_f = 2 * Q_{md}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{mh} = 2 * 1.75 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 3.50 \text{ l/s}$$

6.5. Demanda futura

- **Caudal de captación**

La estructura de captación según la norma CO 10.7-602 deberá tener la capacidad necesaria para derivar al sistema un caudal mínimo equivalente a **1.2** veces el consumo máximo diario (Q_{Md}) calculado para el final del periodo de diseño.

El caudal de la captación (Q_{cap}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{cap} = 1.2 * Q_{Md}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{cap} = 1.2 * 1.75 \text{ l/s}$$

$$Q_{cap} = 2.10 \text{ l/s}$$

- **Caudal de la conducción**

La 5.3. de la NORMA CO 10.07 – 602, dice que cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal de diseño será de **1.1** veces el consumo máximo diario (Q_{Md}) calculado para el final del periodo de diseño.

El caudal de la conducción (Q_{con}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{con} = 1.1 * Q_{Md}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{con} = 1.1 * 1.75 \text{ l/s}$$

$$Q_{con} = 1.93 \text{ l/s}$$

- **Caudal de la planta de tratamiento**

La capacidad de la planta de tratamiento será de 1.10 veces el consumo máximo diario calculado para el final del periodo de diseño, según la norma **CO 10.7-602**

- ✓ El caudal de la planta de tratamiento (Q_{Plan}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$Q_{Plan} = 1.1 * Q_{Md}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$Q_{Plan} = 1.1 * 1.75 \text{ l/s}$$

$$Q_{Plan} = 1.93 \text{ l/s}$$

- **Volumen de almacenamiento**

La capacidad de los tanques de almacenamiento será el 50% del volumen medio diario futuro, en ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m³. según la norma **CO 10.7-602**.

- ✓ El volumen de almacenamiento (V_{alm}), viene dado por la siguiente expresión matemática:

$$V_{alm} = 0.50 * Q_{md} * 86.40$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$V_{alm} = 0.50 * 1.40 \text{ l/s} * 86.40$$

$$V_{alm} = 60.45 \text{ m}^3$$

Como volumen de almacenamiento se adopta un valor de 100 m³; pero, dividido en dos (2) tanques de reserva de 50m³ cada uno; es decir, un tanque de reserva alimentara al barrio de Tungani y Piedras Negras y el otro tanque de reserva alimentara a los barrios de San José y San Roque.

- **Caudal en la red de distribución**

De acuerdo a la norma **CO 10.7-602**, se estable que, cualquiera sea el nivel de servicio, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

Para el presente proyecto, el caudal máximo horario (Q_{mh}), es:

$$Q_{mh} = 4.20 \text{ l/s}$$

Todo lo referente a los cálculos de población y caudales de diseño para el proyecto se presentan en los anexos correspondientes a parámetros de diseño, ANEXO DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

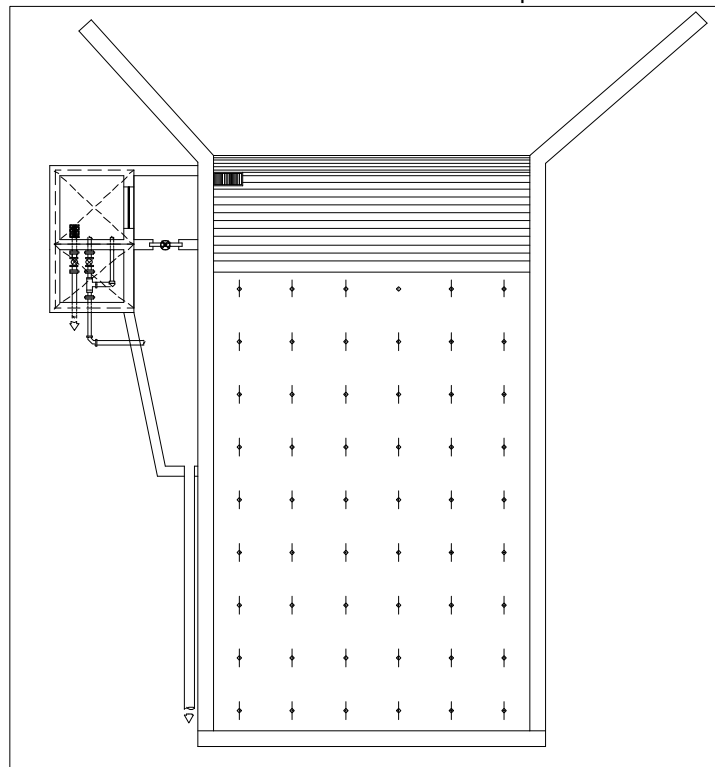
6.6. Sistema de agua potable

6.6.1. Captación

La obra de toma propuesta captará un caudal de 2.10 l/s, será Tipo Caucasiense. Esta captación constará además con caja de válvulas en hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en donde se ubican las tuberías de salida, desagüe, limpieza y rebose, constará con todos los accesorios necesarios para el acople y funcionamiento hidráulico de la obra en PVC. Las estructuras estarán provistas con tapas de hormigón armado y tapa metálica para la caja de válvulas. Para encauzar el río, se construirá un azud y muros laterales.

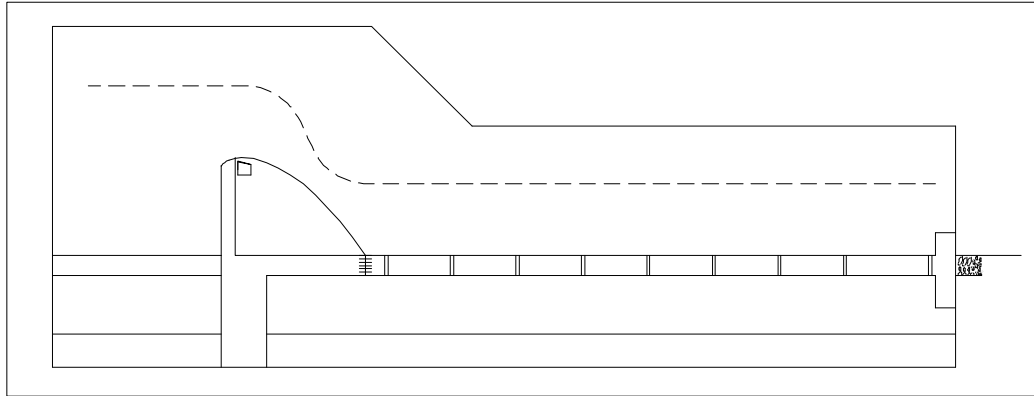
Los detalles de la captación se encuentran en el ANEXO DE PLANOS DE OBRA.

Gráfico 6.1 Vista General de la Obra de Captación – Planta



Fuente: Equipo De Consultoría

Gráfico 6.2 Vista General de la Obra de Captación – Corte



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 6.1 Vista general de la zona de captación – Rio Saldo Negro



Fuente: Equipo De Consultoría

6.6.2. Línea de conducción

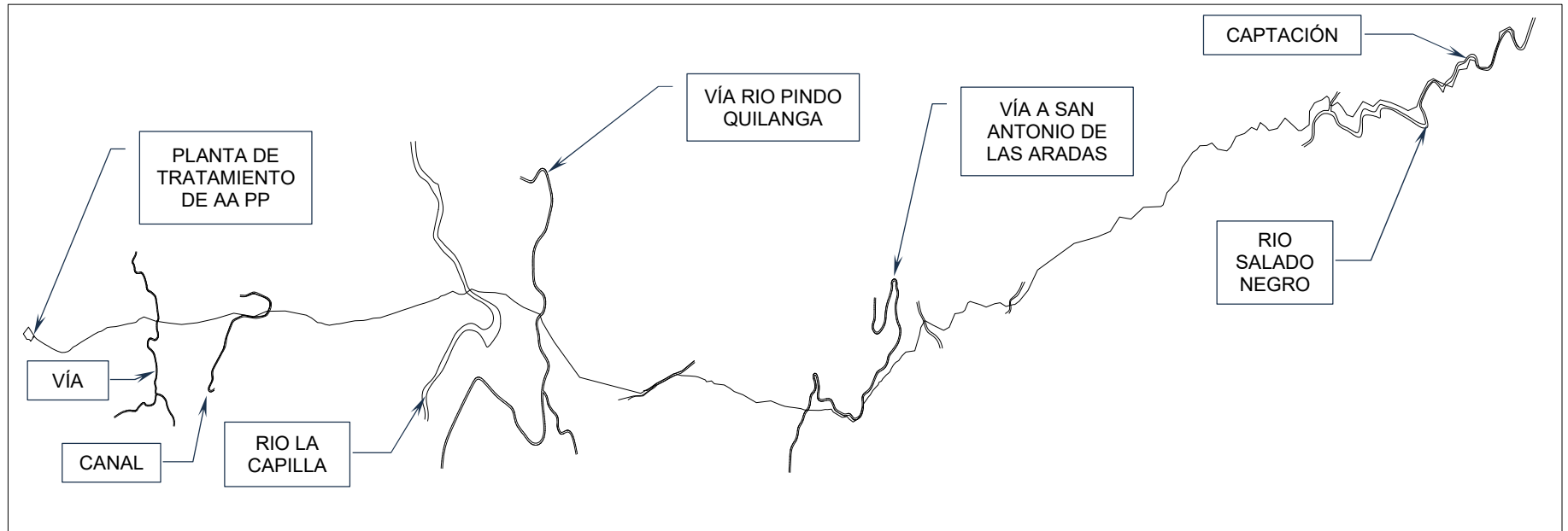
La línea de conducción está diseñada con distintos tipos de tubería de acuerdo al requerimiento de presión en cada punto. La longitud de la línea de conducción es de 9.53Km. la distribución de los diámetros en la línea de conducción queda establecidos de la siguiente manera:

Tabla 6-4 Distribución de diámetros a lo largo de la línea de conducción.

ABSCISA		DIÁMETRO	MATERIAL	PRESIÓN DE TRABAJO
INICIAL	FINAL			
0+000	0+030	100 mm	PVC-P	1.25 MPa
0+030	2+460	75 mm	PVC-P	1.25 MPa
2+460	9+440	2 ½"	Cedula 40 ASTM A53 GBR	60,000 PSI
9+440	9+535	63 mm		1.25 MPa

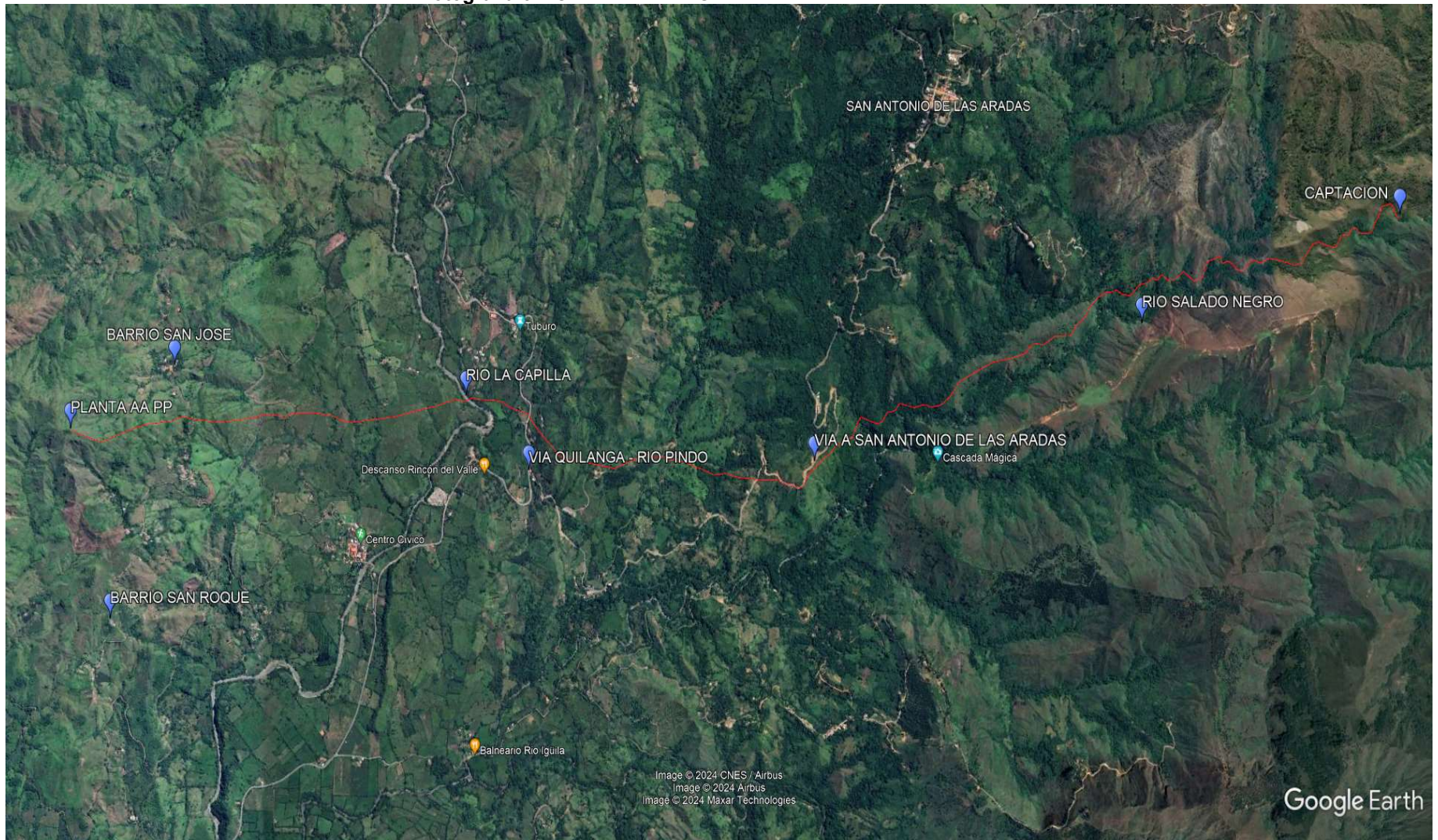
Fuente: Equipo De Consultoría

Gráfico 6.3 Vista General de la Línea de Conducción



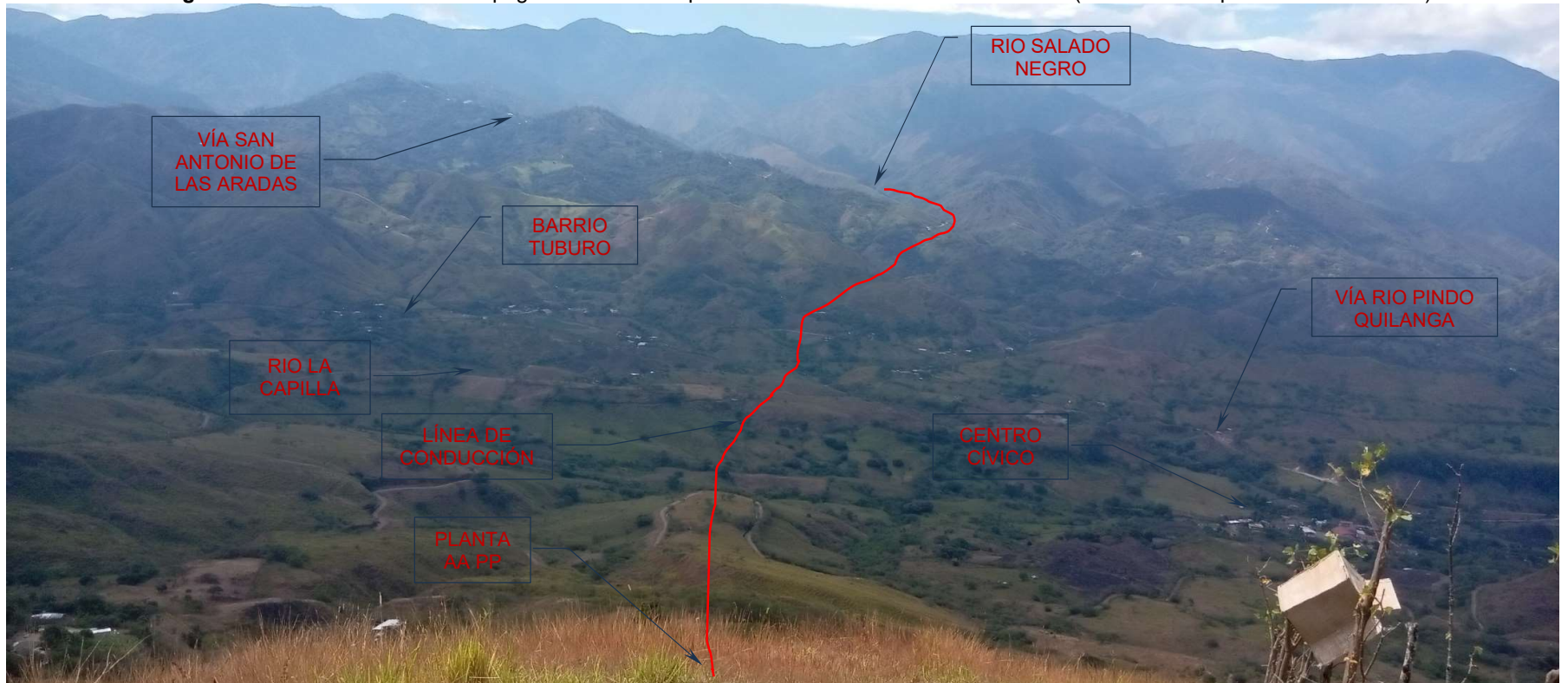
Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 6.2 Ortofoto – Vista General de la línea de conducción



Fuente: Equipo De Consultoría – Google Earth

Fotografía 6.3 Vista General de la topografía del terreno por donde cruza la línea de conducción (vista desde la planta de tratamiento)



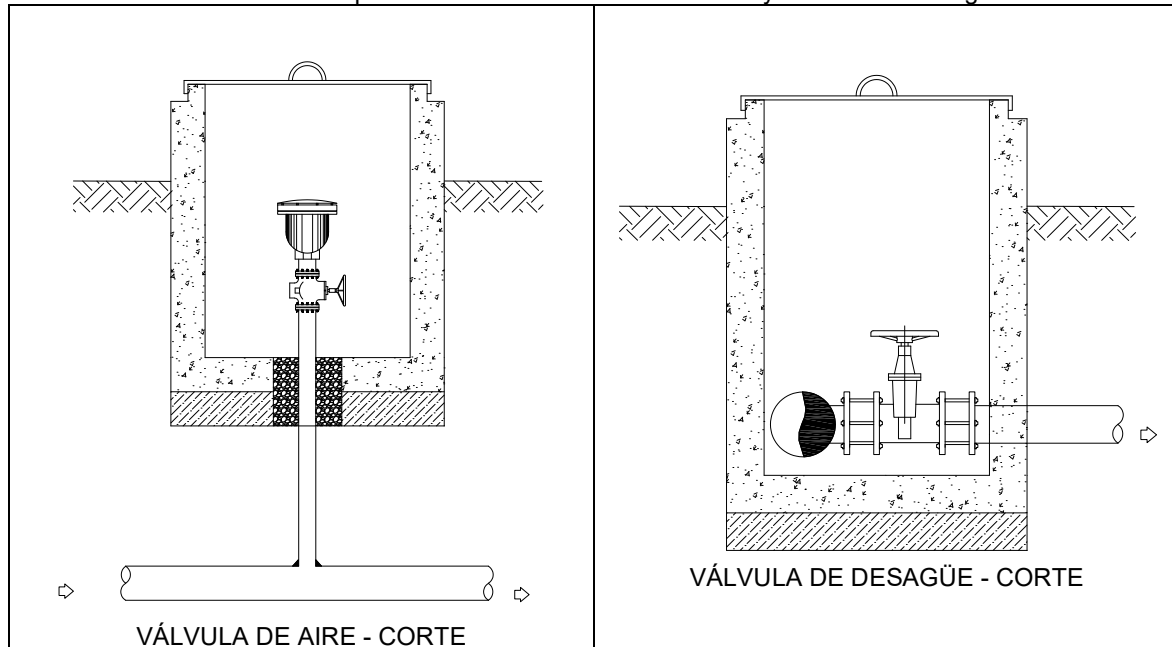
Fuente: Equipo De Consultoría

A lo largo de la línea de conducción se construirá anclajes de hormigón simple en los cambios de dirección importantes, pero, éstos no estarán ubicados a una distancia mayor de 500m.

Así mismo, a lo largo de la línea de conducción se construirán pasos elevados ubicados en diferentes abscisas (ríos/quebradas).

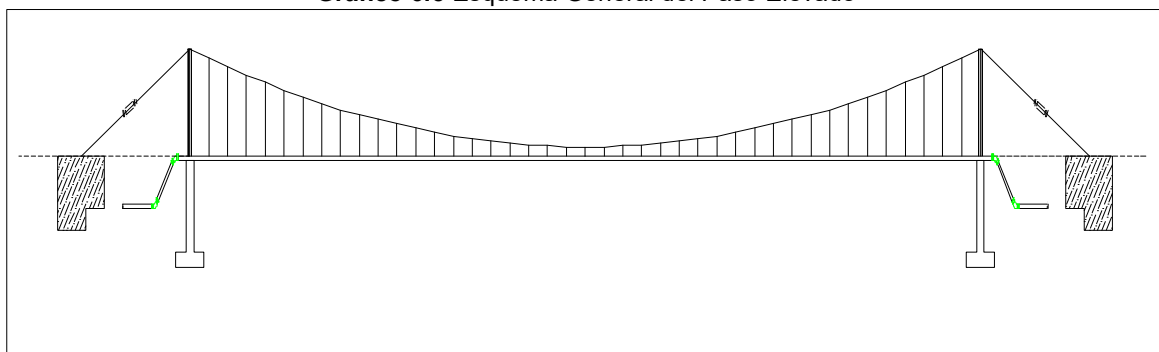
Para un adecuado funcionamiento de la línea de conducción se ubicarán válvulas de aire y válvulas de desagüe en diferentes abscisas.

Gráfico 6.4 Esquema General de la Válvula de Aire y Válvula de Desagüe



Fuente: Equipo De Consultoría

Gráfico 6.5 Esquema General del Paso Elevado



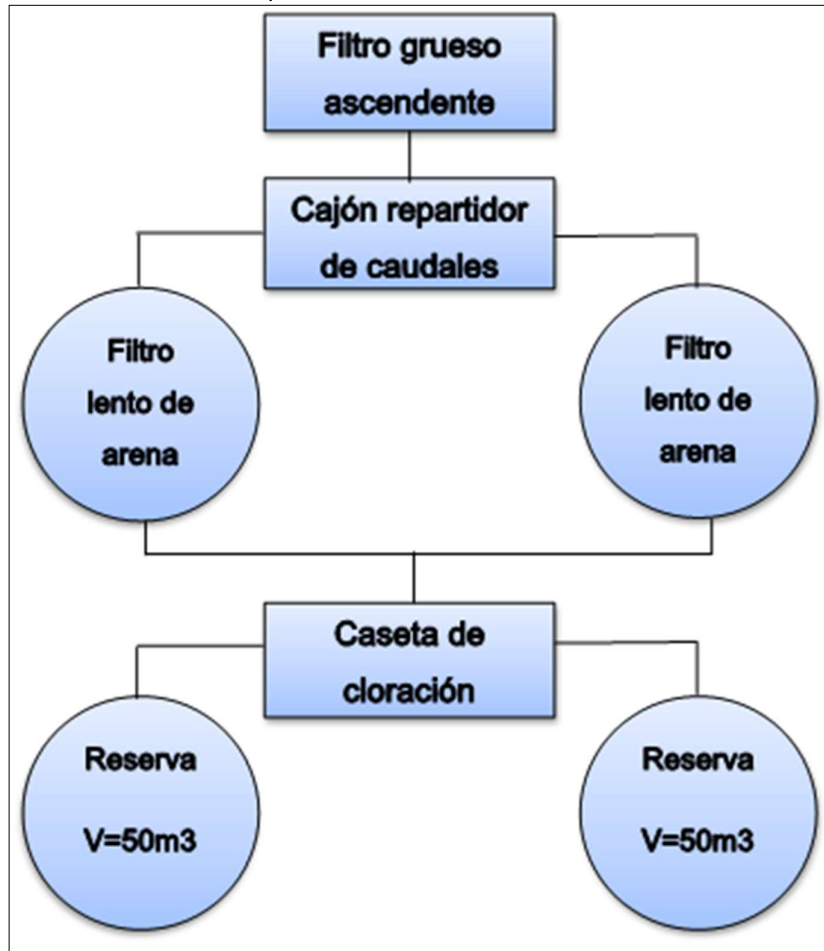
Fuente: Equipo De Consultoría

6.6.3. Planta de tratamiento

La planta de tratamiento de agua potable está ubicada en la parte alta del barrio Tungani (Loma de Ramos), en la cota 1550msnm, desde aquí se distribuye el agua tratada hacia los diferentes barrios que conforman el proyecto: Tungani, San José, San Roque y Piedras Negras.

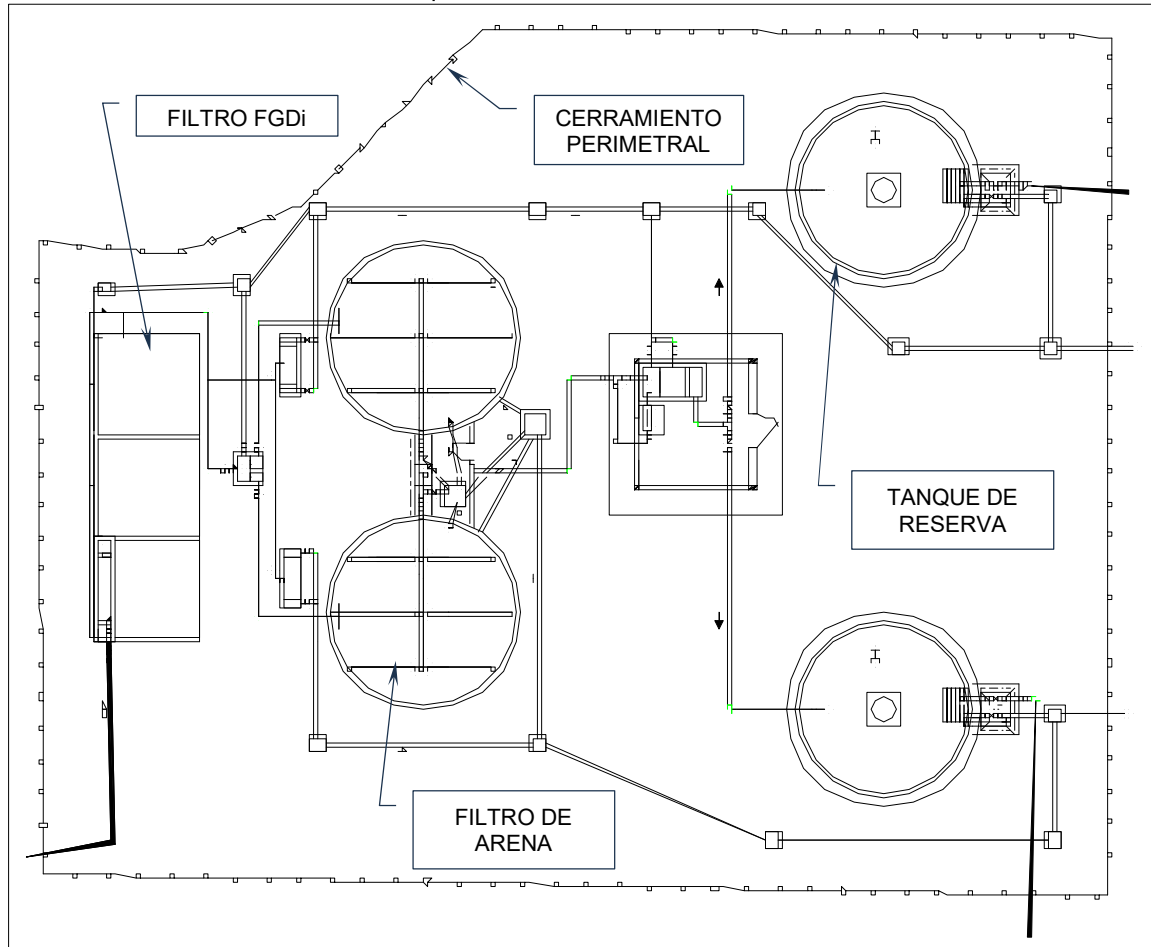
La planta de tratamiento está constituida por todos los elementos que permiten realizar la desinfección del agua de forma adecuada y que sea apta para el consumo humano, estos elementos son: Filtro grueso ascendente, Filtro grueso dinámico (FGDi), Cajón distribuidor de caudales, Filtro lento descendente en arena (FLA), caseta de cloración y tanque de reserva de 100 m³ de capacidad, además, existe un tanque de lavado de arena para el mantenimiento de los lechos filtrantes de todos los filtros. A continuación, se hace una breve descripción de cada una de las estructuras de la planta de tratamiento de agua potable.

Gráfico 6.6 Esquema General de la Planta de Tratamiento



Fuente: Equipo De Consultoría

Gráfico 6.7 Esquema General de la Planta de Tratamiento

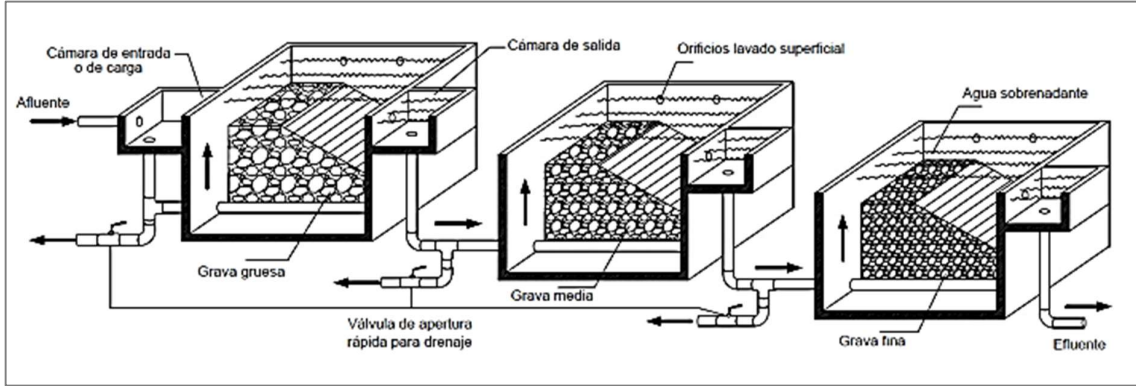


Fuente: Equipo De Consultoría

- **Filtro Gaseoso Ascendente**

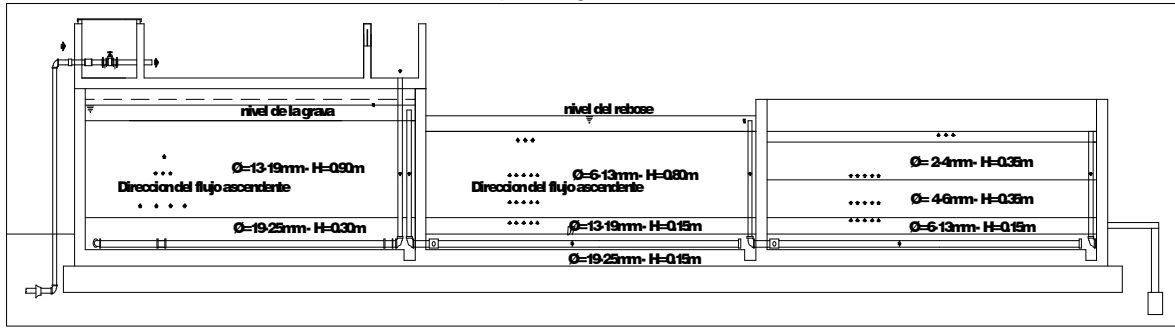
En un Filtro grueso ascendente el agua pasa a través del lecho de grava de abajo hacia arriba. Durante este paso las impurezas son retenidas por el filtro. La filtración de flujo ascendente tiene la ventaja que las partículas más pesadas son removidas primero en el fondo del filtro. Cuando es tiempo de limpiar los filtros, las partículas pueden ser removidas abriendo una válvula de desagüe de apertura rápida, permitiendo que por acción de la gravedad se drene y se limpie el filtro. Existen dos tipos de filtros gruesos ascendentes. En la filtración gruesa de flujo ascendente en capas (FGAC), la grava está ubicada en capas con diferentes tamaños del grano, variando desde gruesos en el fondo a finos en la superficie. El otro tipo, llamado filtración gruesa de flujo ascendente en serie (FGAS), es usado para aguas más contaminadas. Este sistema consta de dos o tres unidades con diferentes tamaños de grava, en cada unidad se empacan tamaños de grava, comenzando con granos gruesos en la primera etapa hasta finos en la última.

Gráfico 6.8 Esquema feneral del FGDi



Fuente: Equipo De Consultoría

Gráfico 6.9 Esquema general del FGDi – Corte

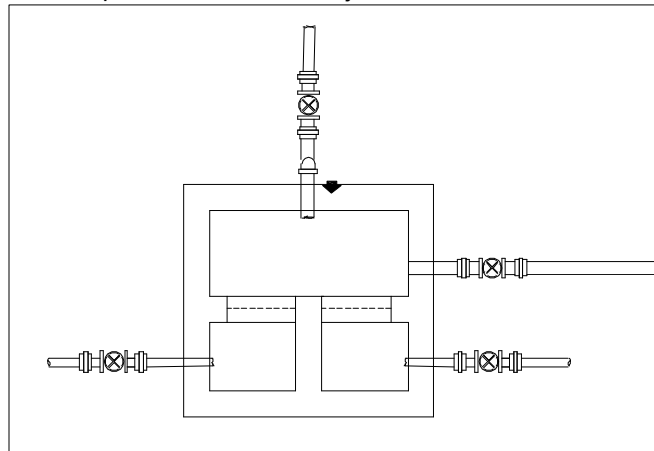


Fuente: Equipo De Consultoría

- **Cajón Distribuidor De Caudales**

Constituye una caja repartidora de caudales que hace que el agua se divida en dos partes iguales, en esta caja existen dos vertederos metálicos con sus respectivas regletas. Desde la caja repartidora el agua es conducida hacia los filtros lentos ascendentes en arena.

Gráfico 6.10 Esquema General del Cajón Distribuidor de Caudales – Planta



Fuente: Equipo De Consultoría

- **Filtro lento de arena (FLA)**

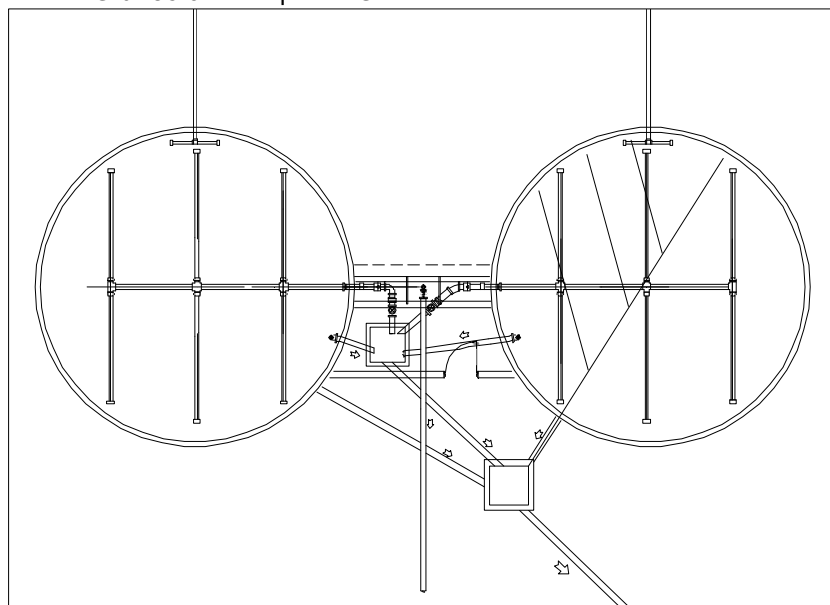
Estos elementos sirven para separar las bacterias (gérmenes totales), partículas y/o micro partículas que no han sido retenidos en los procesos anteriores; esto se consigue haciendo pasar el agua a través de un medio poroso que en la mayoría de los casos lo constituye una clase de arena especial de determinada granulometría y diámetro efectivo, denominada arena de filtros. El trabajo de los filtros depende en gran parte de la eficiencia de los procesos anteriores. Se han diseñado dos filtros de arena que pueden trabajar simultáneamente y también en caso de mantenimiento se puede realizar la filtración del agua únicamente con un solo filtro.

El lecho filtrante estará formado por una capa de arena propia para filtros, la misma que se apoya en capas de grava de espesores y tamaños diferentes tal como se indica en el plano respectivo.

Por economía y de acuerdo a las recomendaciones de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, las estructuras de los filtros serán circulares y de ferrocemento. Desde los filtros lentos en arena el agua es conducida hacia la caseta de cloración.

Para el presente proyecto se ha considera la construcción de dos (2) filtros, dado que cuando es necesario realizar el mantenimiento de la arena (lavado) de cada filtro, el otro continúe filtrando el agua y no desabastecer del líquido vital a la población, es decir, el mantenimiento de los filtros nunca se lo realizara de forma simultánea, sino, por separado cada uno.

Gráfico 6.11 Esquema General del Filtro en Arena – Planta



Fuente: Equipo De Consultoría

- **Caseta de cloración**

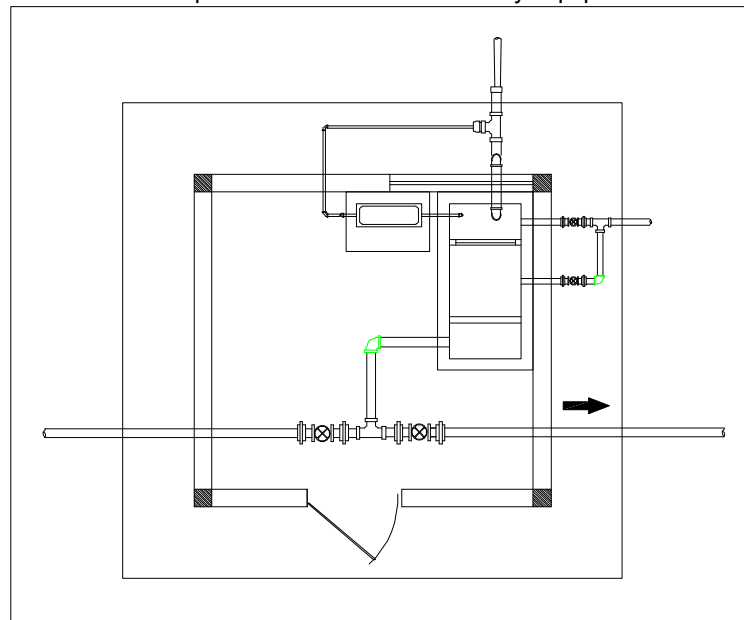
En esta parte se realiza la desinfección del agua previa a su almacenamiento. La desinfección del agua se realizará por medio de un equipo clorador de pastillas.

En la etapa de operación y mantenimiento del sistema se procurará tener un residual de desinfectante que permita asegurar que la calidad del producto se mantenga en óptimas condiciones en su recorrido entre la salida de la planta de tratamiento y los arranques domiciliarios más lejanos.

En vista de que en el sitio en el que se construirá la planta de tratamiento no existe el servicio de energía eléctrica, la Municipalidad deberá iniciar las gestiones necesarias ante la Empresa Eléctrica a fin de que se energice estas instalaciones con el objetivo de suministrar energía eléctrica para fines de operación y mantenimiento.

La cantidad de cloro exacto se deberá determinar una vez que el sistema entre en funcionamiento y se basará en obtener un cloro residual de 0.05 a 0.10 mg/lit. en la parte más distante de la red de distribución. Luego de la desinfección del agua, ésta pasa hacia el tanque de reserva.

Gráfico 6.12 Esquema General de la Caseta y Equipo de Cloración

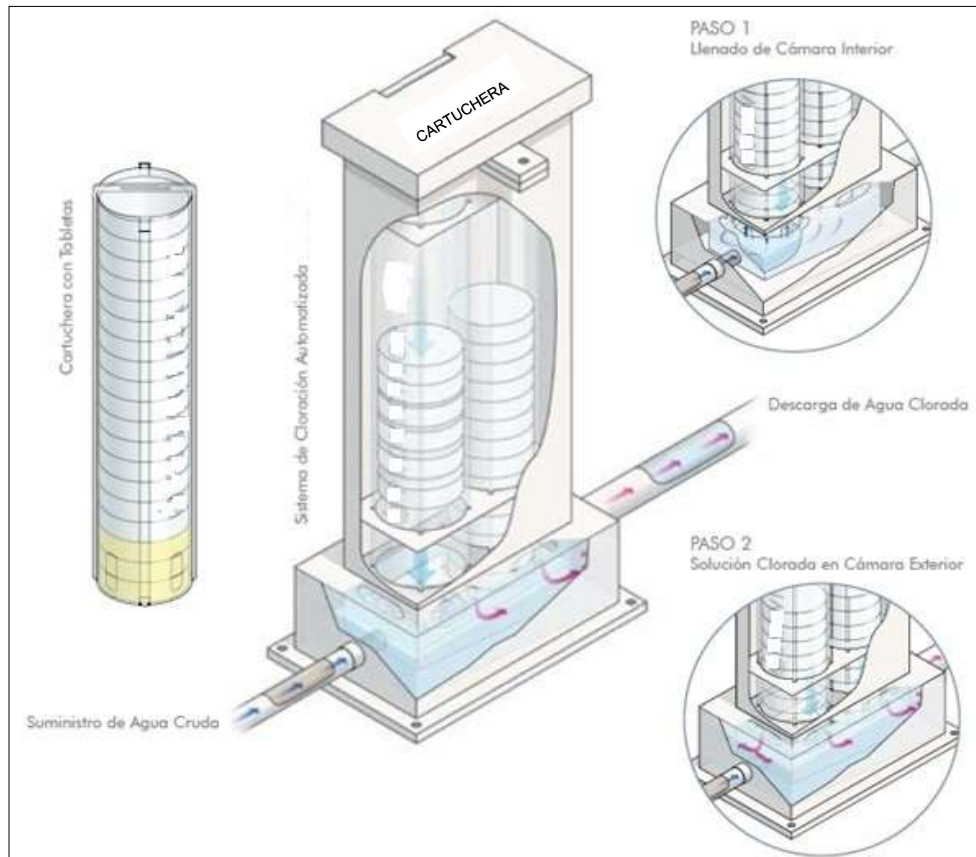


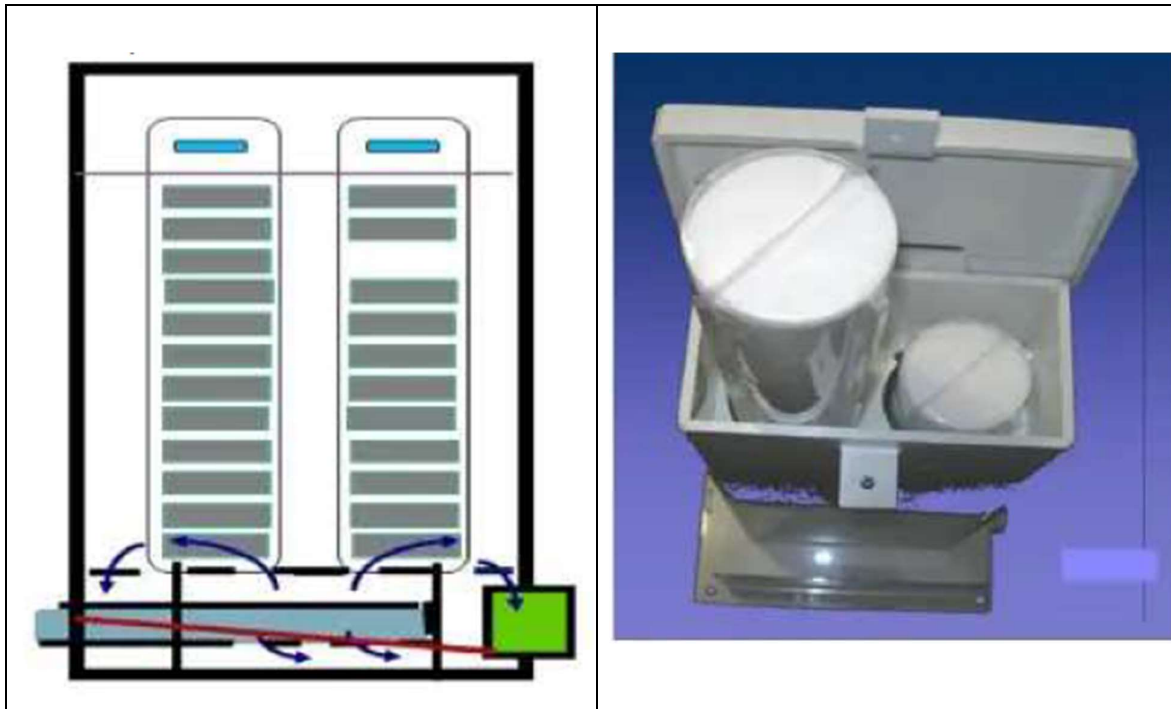
Fuente: Equipo De Consultoría

El equipo a proveerse deberá tener una capacidad de 0 a 16 L/s. La cloración se realiza mediante una corriente de agua que ingresa al equipo por la parte inferior interna, que va disolviendo controladamente las tabletas que se localizan en el plato de contacto del clorador. Las tabletas están contenidas en un cartucho dosificador suministrando el cloro al agua sobre un gasto específico y en la concentración deseada. La cantidad de cloro liberado por las tabletas se controla mediante el flujo de agua que se suministra al clorador. Esto controlado con una válvula de compuerta y medido con un flujómetro. Las tabletas están contenidas en cartucheras, las cuales entran por la parte superior del clorador a través de las guías del equipo. Una vez que la cartuchera se vacía se saca del equipo y se coloca una nueva.



Esquema general de la instalación del sistema de cloración



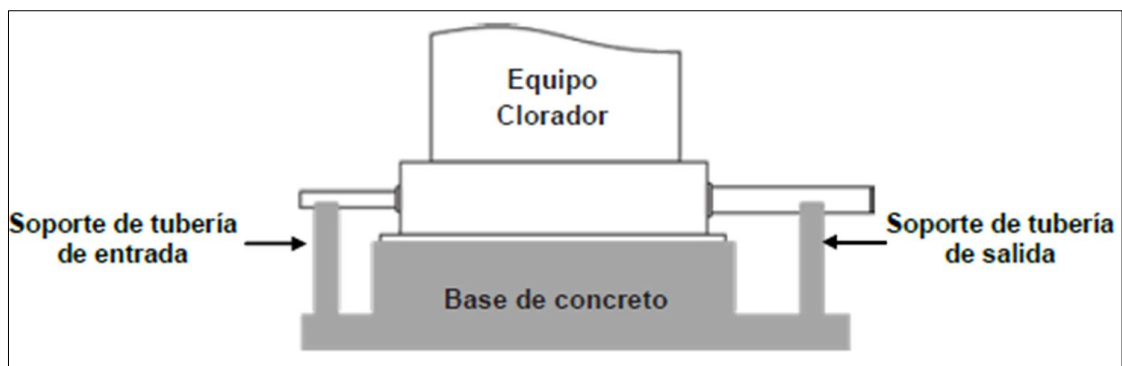


CARTUCHERA

La cloración se realiza mediante una corriente de agua que ingresa al equipo por la parte inferior interna, que va disolviendo controladamente las tabletas que se localizan en el plato de contacto del clorador. Las tabletas están contenidas en un cartucho dosificador suministrando el cloro al agua sobre un gasto específico y en la concentración deseada.

Las tabletas están contenidas en cartucheras, las cuales entran por la parte superior del clorador a través de las guías del equipo. Una vez que la cartuchera se vacía se sacan del equipo y se colocan una nueva.

El equipo de cloración debe estar situado en una base firme y nivelada preferentemente de hormigón o concreto, debe contar con soportes metálicos o de concreto para las tuberías de entrada y salida.



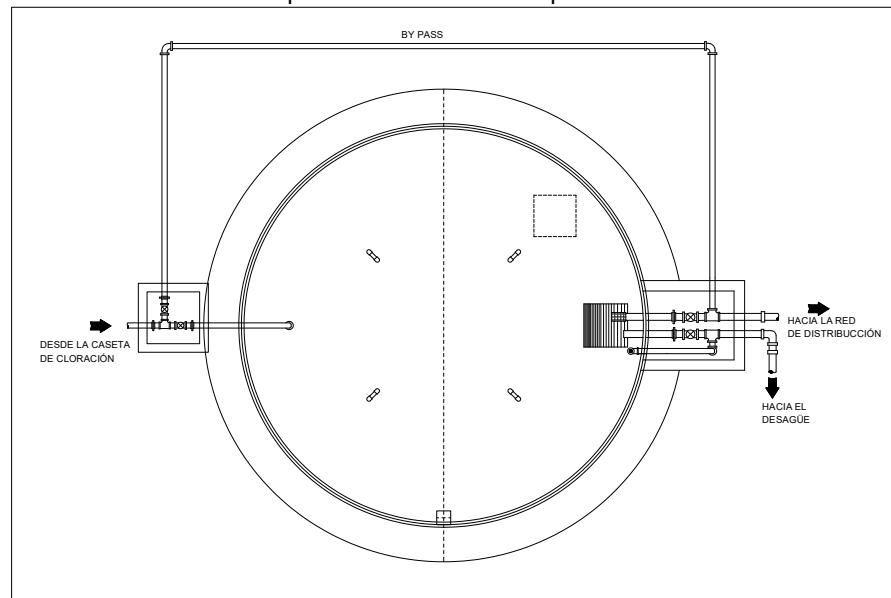
- **Unidades de almacenamiento**

La estructura de reserva permite disponer de agua todo el tiempo a fin de dotar del servicio continuo del líquido vital hacia la población objeto del estudio. El volumen de almacenamiento será de 100 m³, distribuidos en dos tanques de reserva de 50 m³ con todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

Se construirá en ferrocemento con paredes circulares y cúpula en la que existirá una boca de visita para poder realizar las inspecciones; además, dispondrá de una escalera metálica para que el operador de la planta de tratamiento realice la limpieza de forma adecuada; así mismo, tiene cuatro (4) aireadores en la cúpula del tanque para oxigenar el agua almacenada. Desde el tanque de reserva, el agua es conducida hacia la red de distribución para su consumo.

En todos los elementos constitutivos de la planta de tratamiento de han diseñado bypass con la finalidad de no desabastecer de agua a la población en caso de daño de alguna estructura de la planta de tratamiento; así mismo, de han diseñado los respectivos drenes con el propósito de evitar filtraciones del agua hacia el suelo de cimentación lo que conllevaría a daños en las estructuras. Por otro lado, para proteger a las obras construidas dentro de la planta de tratamiento, se ha diseñado un cerramiento perimetral de malla y una puerta de acceso.

Gráfico 6.13 Esquema General del Tanque de Reserva – Planta



Fuente: Equipo De Consultoría

- **Macromedidor**

Los macromedidores son dispositivos que sirven para medir tanto el flujo (caudal) instantáneo de agua que circula a través de una tubería, como el total acumulado de agua que ha fluido durante un tiempo determinado. No contienen partes móviles o mecánicas que se desgasten o

atasquen, no ofrecen restricción al paso del agua y las partes en contacto con el agua están aprobadas y certificadas para su uso en agua potable.

La medición es necesaria no solo para la planificación, administración y control de los procesos del prestador de servicios, sino también para mostrar y registrar la calidad con que este se preste a los usuarios, en cuanto a cantidad, continuidad y presiones de suministro. Pero, la macromedición no son solo aparatos. Son sistemas que además implican una organización con personal para su operación y mantenimiento.

La importancia de la macromedición radica principalmente en conocer la cantidad de agua producida y la eficiencia global como producto de la eficiencia física y la eficiencia comercial, para lo cual se debe establecer un sistema de manejo y divulgación de la información generada que permita obtener lo siguiente;

- Cuantificación de la producción.
- Información necesaria para realizar los balances hidráulicos del sistema.
- Identificación de los componentes de las pérdidas hidráulicas del sistema.
- Identificación de la eficiencia comercial del sistema, con base en los volúmenes producidos y los volúmenes facturados.
- Conocimiento del componente hidráulico del sistema en tiempo real, para tomar decisiones operativas sobre el manejo del agua.
- Apoyo para la formulación de políticas tarifarias.
- Información básica para la planeación del crecimiento del sistema en relación a las necesidades de nuevas fuentes de abastecimiento y capacidad de suministro a nuevos usuarios.
- Información para evaluar el comportamiento del sistema.
- Medición especializada de volúmenes a grandes consumidores.
- Medición de caudales de salida en plantas de tratamiento potabilizadoras.

Características técnicas:

- Transmisión Magnética
- Esfera seca, registro sellado al vacío
- Cuerpo en Hierro Fundido
- Estrella detectora de fugas
- Error máximo de Permisible: en la zona más baja de Q_{min} Caudal nominal es el $\pm 5\%$; en la zona superior Q_s para caudal máximo es el $\pm 2\%$
- Temperatura máxima de operación 40°C
- Presión máxima de operación 16 bar (1.6 Mpa)

- Pérdida de presión Δp_{40} a Q4
- Protección IP68



Modelo de macro medidor

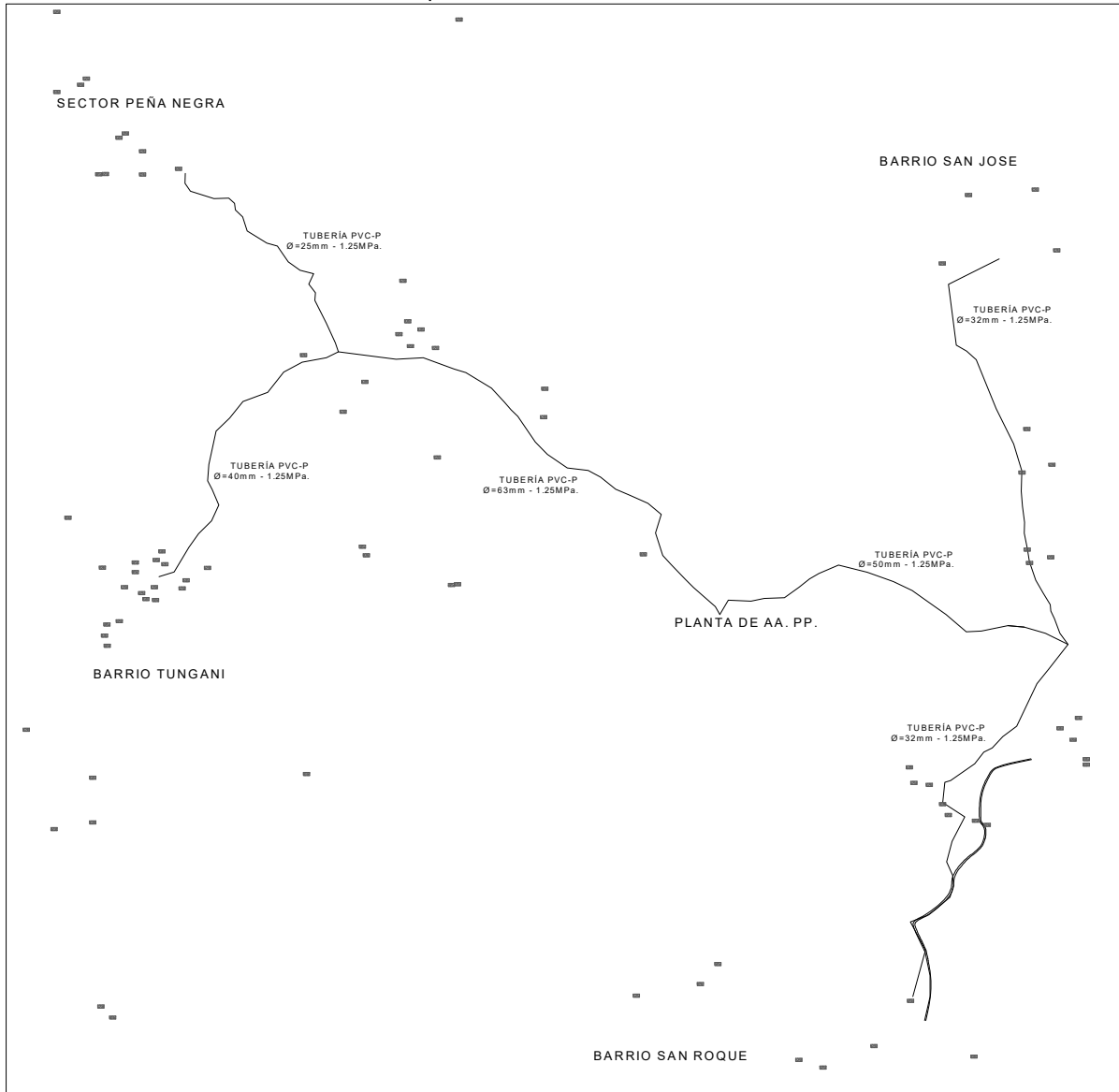
Para el presente proyecto, se ubicarán dos (2) macromedidores, uno a la salida de cada tanque de distribución de agua, junto con los accesorios de salida del agua hacia la red de distribución.

6.6.4. Red de distribución

La red de distribución es de tipo ramificado, es decir, es un circuito abierto debido a lo disperso de los barrios que se van a dotar de agua potable, y a la ubicación de las viviendas de los diferentes barrios beneficiados con el proyecto de agua potable.

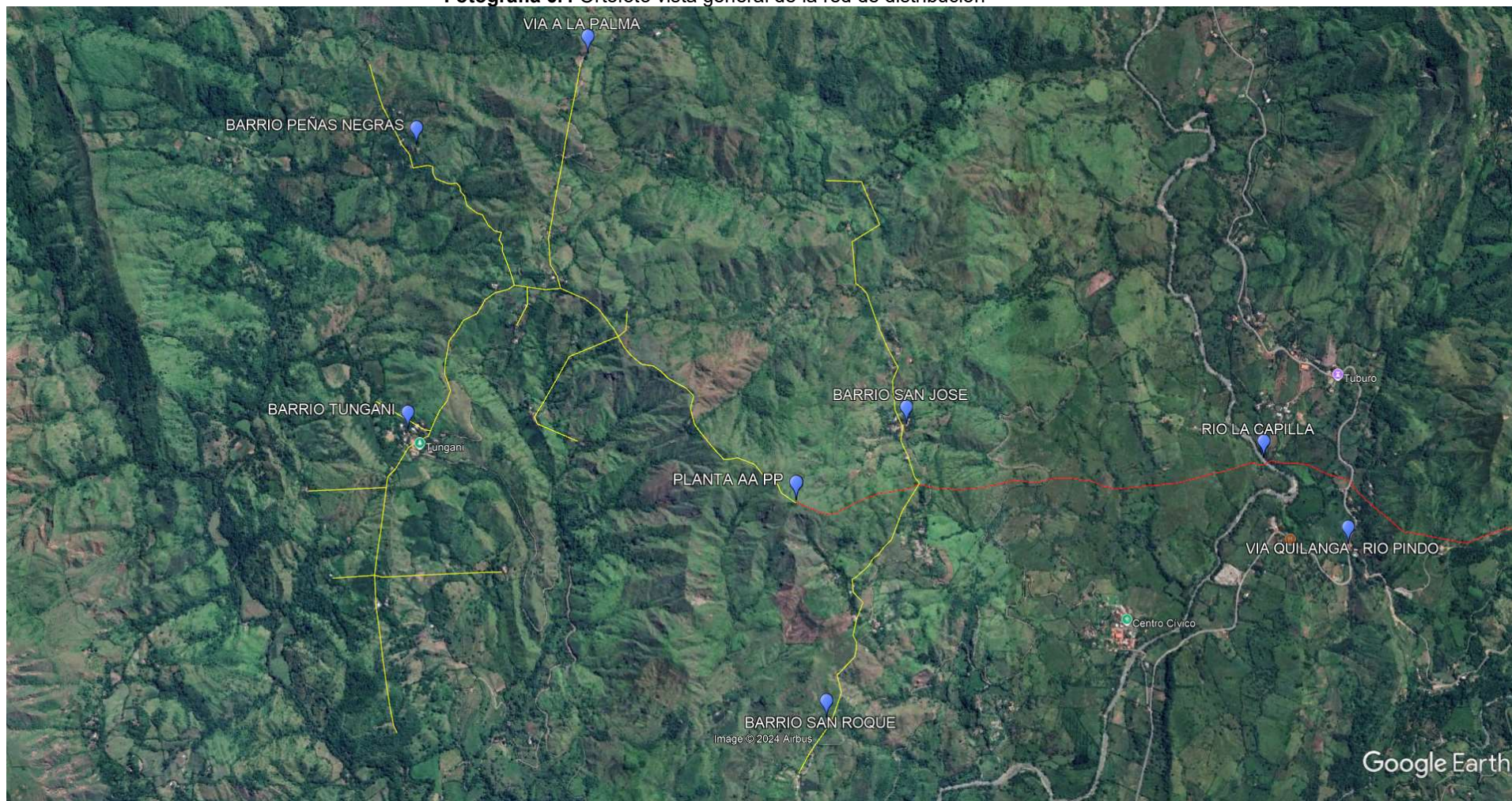
A lo largo de la red de distribución se han colocado válvulas de aire y válvulas de purga para un buen funcionamiento del sistema. La tubería que se utilizará en red de distribución es de PCV – presión, de diferentes diámetros y presiones de trabajo.

Gráfico 6.14 Esquema General de la Red de Distribución



Fuente: Equipo De Consultoría

Fotografía 6.4 Ortofoto vista general de la red de distribución



Fuente: Equipo De Consultoría – Google Earth

Fotografía 6.5 Vista General de la topografía del terreno por donde cruza la línea de distribución (vista desde la planta de tratamiento)



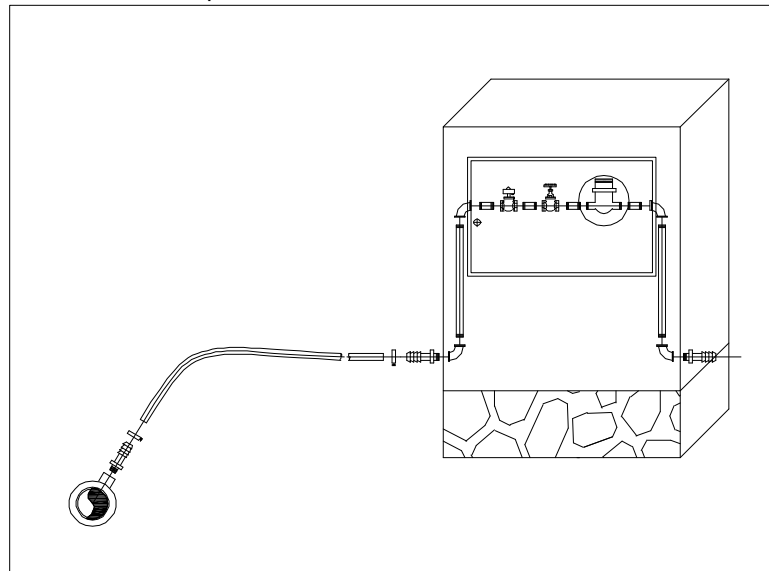
Fuente: Equipo De Consultoría

6.6.5. Conexiones domiciliarias

De acuerdo al nivel de servicio adoptado para el diseño, todas las viviendas dispondrán de su respectiva conexión domiciliaria, el diámetro de la conexión domiciliaria será de 1/2". Las conexiones domiciliarias están constituidas por el medidor y los accesorios, lo que garantizará el servicio adecuado para los beneficiarios.

De los datos obtenidos en las encuestas realizadas en los barrios a ser servidos, se ha previsto la instalación total de 112 conexiones domiciliarias.

Gráfico 6.15 Esquema General de la Conexión Domiciliaria – Corte



Fuente: Equipo De Consultoría

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las presentes especificaciones técnicas elaboradas para la construcción del sistema de agua potable para los barrios San José, San Roque y Tungani parroquia El Lucero, cantón Calvas, provincia de Loja, tienen por objetivo principal definir y regir el suministro de toda mano de obra calificada y no calificada, materiales y equipos que se necesitan para efectuar cada elemento de trabajo hasta su completa ejecución en todos los detalles, listos para su funcionamiento y operación, terminados en forma precisa, bien ejecutados y durables, en completo acuerdo con los requisitos de estas especificaciones y con las disposiciones y acotaciones numéricas y literales de calidad, resistencia, tipos de materiales, trabajabilidad y requisitos mínimos establecidos en los diseños, memorias descriptivas y técnicas, que definen dimensiones y márgenes de calidad de las obras a ser construidas, fijando las condiciones técnicas y económicas de su ejecución. Las especificaciones técnicas se presentan en el ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La elaboración de un Manual de Operación y Mantenimiento tiene por finalidad principal presentar una metodología apropiada para obtener un correcto funcionamiento del proyecto a construir, tomando en cuenta esto y para garantizar el servicio y la conservación del proyecto.

Para el sistema de Agua Potable de los barrios antes mencionados, se elaboró el respectivo manual de operación y mantenimiento que se presentan en el ANEXO DE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

9. DESARROLLO COMUNITARIOS Y SOCIALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Desarrollo Comunitario, forma parte de una serie de acciones que fortalecen a la sociedad civil, a partir de la participación de organizaciones y/o asociaciones comunitarias que se desenvuelven en realidades locales específicas.

El objetivo principal del Desarrollo Comunitario es promover un proceso secuencial, participativo, integral, interrelacionado y articulado entre las diferentes fases de los proyectos de agua y saneamiento, orientado al trabajo participativo desde la promoción y difusión del proyecto hasta la gestión sustentable de los sistemas construidos y el mejoramiento de la salud de la población beneficiaria.

La sostenibilidad social del proyecto se conseguirá mediante una activa participación de los actores dentro del proceso que implica el desarrollo integral del proyecto. Con base en esta consideración, se ha generado el respectivo plan de promoción y participación ciudadana, descrito a continuación.

9.1. Objetivos

- ✓ Promover la activa participación comunitaria durante la ejecución de las obras.
- ✓ Concienciar a los beneficiarios sobre la importancia del uso del servicio a implementarse.
- ✓ Motivar a los beneficiarios sobre la necesidad del pago de una tarifa por el servicio a implementarse.
- ✓ Brindar charlas de educación sanitaria con la finalidad de lograr mejorar los hábitos de higiene personal y de salud para contribuir a la reducción de la incidencia de enfermedades de origen hídrico

9.2. Destinatarios de la estrategia de participación

Con la finalidad de lograr una activa participación ciudadana en el proyecto y conseguir que el mismo sea sustentable, se propone un plan de promoción y participación ciudadana que contempla una serie de actividades tendientes a conseguir los objetivos propuestos.

El objetivo general del Plan de Promoción y Participación Ciudadana es involucrar a la comunidad para que ayuden a fiscalizar el proyecto, a través de una veeduría ciudadana, así como en la necesidad de concienciar e implantar una cultura de pago de tarifas para la operación y mantenimiento del proyecto.

El registro fotográfico y las firmas de registro de la socialización del proyecto se encuentra en el ANEXO DE DESARROLLO COMUNITARIO.

10. IMPACTO AMBIENTAL.

El proyecto cuenta con el CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN para la CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE del SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI, de la parroquia El Lucero, cantón Calvas, provincia de Loja, con el CÓDIGO MAE-RA-2014-100955 ubicado en la/s provincia de Loja, con el SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDOS (SNAP), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA (BVP) Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE). Esta CERTIFICACIÓN ha sido emitida mediante oficio MAE-SUIA-RA-CGZ7-DPAL-2014-00865, de fecha 01 de septiembre del 2014.

10.1. Interacción del Proceso

Los principales impactos potenciales que se pueden generarse durante la construcción del sistema de agua potable, se indican a continuación:

INTERACCIÓN EN EL PROCESO		
MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS	FASE DEL PROCESO	IMPACTOS POTENCIALES
Excavación manual para cimentación de captación.	Definición de áreas para construcción de la captación.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Desbroce parcial de la cobertura vegetal. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición física del agua. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Alteración del paisaje.
Equipos neumáticos y herramientas manuales para construcción de captación.	Construcción de los diferentes componentes de la captación.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición física del agua. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos. • Alteración del paisaje.
Excavación manual para	Definición de áreas para	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido.

definición de zanjás y anclajes.	colocación de tuberías de la línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de vibraciones. • Desbroce parcial de la cobertura vegetal. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos. • Alteración del paisaje.
Equipos neumáticos y herramientas manuales para colocación de tubería en línea de conducción.	Colocación y anclaje de tubería en línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos. • Alteración del paisaje.
Excavación manual para cimentación de planta de tratamiento y tanque de reserva.	Definición de áreas para construcción de la planta de tratamiento y tanque de reserva.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Desbroce parcial de la cobertura vegetal. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Alteración del paisaje.
Equipos neumáticos, concretora y herramientas manuales para construcción de captación.	Construcción de los diferentes componentes de la planta de tratamiento y tanque de reserva.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos. • Alteración del paisaje.
Maquinaria pesada para definición de zanjás y anclajes.	Definición de áreas para colocación de tuberías de la red de distribución.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos.
Equipos neumáticos y herramientas manuales para colocación de tubería en red de distribución.	Colocación y anclaje de tubería en línea de conducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido. • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración de la composición del suelo. • Cambio de uso del suelo. • Generación de residuos sólidos. • Alteración del paisaje.
Herramientas manuales para colocación de acometidas domiciliarias.	Instalación de acometidas domiciliarias.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido. • Generación de residuos sólidos.

Maquinaria pesada para desalojo.	Desalojo y transporte de material sobrante.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna. • Alteración del paisaje.
Maquinaria pesada para retiro de escombros.	Entrega del Proyecto terminado.	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de material particulado. • Generación de ruido • Generación de vibraciones. • Ahuyentamiento temporal de fauna.

10.2. Impactos Ambientales

Los principales impactos ambientales que se pueden generarse durante la construcción del sistema de agua potable, se indican a continuación:

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.			
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	POSITIVO / NEGATIVO	ETAPA DEL PROYECTO
AIRE	Generación de material particulado, ruido y vibraciones producidas por las actividades de excavación, tránsito de maquinaria y construcción de los componentes del sistema de agua potable como captación, red de conducción, planta de tratamiento, tanque de reserva y red de distribución.	Negativo	Construcción
SUELO	Pérdida de las características y cambio de uso del suelo, producido por las actividades de excavación, colocación y anclaje de tubería, tránsito de maquinaria pesada y construcción de los componentes complementarios del sistema de agua potable como captación y planta de tratamiento.	Negativo	Construcción
AGUA	Pérdida de las características físicas del agua, producida por las actividades de construcción de la captación.	Negativo	Construcción
SUELO	Contaminación por residuos sólidos y líquidos, producto de actividades de construcción y la eliminación de excretas del personal del Proyecto.	Negativo	Construcción
SOCIAL	Accidentes al personal del Proyecto en las diferentes fases del sistema de agua potable.	Negativo	Construcción , operación y cierre
SOCIAL	Accidentes de los habitantes del área de influencia del Proyecto (presentación de un siniestro como caída en excavaciones, conato de incendio, derrames de sustancias, etc.)	Negativo	Construcción , operación y cierre
SOCIAL	Creación de fuentes de trabajo temporales y definitivas, definidas en mano de obra calificada y no calificada, además de servicios como transporte de materiales, etc.	Positivo	Construcción, operación y cierre
SOCIAL	Disminución de los niveles de enfermedades en los habitantes del área de influencia del Proyecto, derivadas del consumo de agua en malas condiciones.	Positivo	Operación

SOCIAL	Mejoramiento de la plusvalía del sector con la construcción del sistema de agua potable.	Positivo	Operación
PERCEPTUAL	Instalaciones abandonadas y en mal estado	Negativo	OPERACIÓN Cierre
FLORA	Desbroce de la cobertura vegetal, producto de las excavaciones para colocación de tubería y definición de áreas de los diferentes componentes del sistema de agua potable.	Negativo	Construcción
FAUNA	Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas, producido por la pérdida de su hábitat (desbroce de cobertura vegetal) y la generación de ruido y vibraciones de la maquinaria presente en los trabajos de construcción.	negativo	Construcción

10.3. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.

El objetivo es establecer las estrategias ambientales para un buen proceso de construcción, así como aplicar medidas que optimicen el uso de agua y energía. En el INFORME AMBIENTAL que se anexa al estudio, esta detallado el PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, que deberá ser aplicado durante la fase de: CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE del SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI.

10.4. Certificado de Intersección del Proyecto.



MAE-SUIA-RA-CGZ7-DPAL-2014-00865
LOJA, 01 de septiembre del 2014

Sr/a.
MANUEL JARAMILLO
PRESIDENTE
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA EL LUCERO
En su despacho

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN PARA EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI DE LA PARROQUIA EL LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA CON CÓDIGO MAE-RA-2014-100955 UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE LOJA, CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS(SNAP), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA(BVP) Y PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO(PFE).

ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE), los Señores de GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA EL LUCERO solicitan a esta Cartera de Estado, extender el Certificado de Intersección para el Proyecto CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI DE LA PARROQUIA EL LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA ubicado en la/s provincia/s de LOJA.

ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

1. Los Señores de GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA EL LUCERO, presentan la información del Proyecto en coordenadas UTM, las mismas que se encuentran en DATUM: WGS84 y zona SUR 17 (Ver enlace al Final).
2. El Ministerio del Ambiente de acuerdo con los registros oficiales de los límites del Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE), analiza los datos presentados por los Señores de GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA EL LUCERO.
3. Del estudio de la información se obtiene que el Proyecto CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI DE LA PARROQUIA EL LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA ubicado en la/s provincia/s de LOJA, NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas(SNAP), Bosques y Vegetación Protectora(BVP), y Patrimonio Forestal del Estado(PFE).

4. RESULTADOS

Analizada la solicitud y documentación presentada por los Señores de GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DE LA PARROQUIA EL LUCERO el Ministerio del Ambiente extiende el presente CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN para el Proyecto CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI DE LA PARROQUIA EL LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA, con el





Ministerio
del Ambiente

MAE-SUIA-RA-CGZ7-DPAL-2014-00865

LOJA, 01 de septiembre del 2014

mencionado proyecto.

CATÁLOGO DE CATEGORIZACIÓN AMBIENTAL NACIONAL

23.4.2.1.5.2 Sistemas integrados de agua potable para poblaciones menor o igual a 2000 habitantes (incluye captación, conducción, potabilización y distribución) , II

fin del documento

Atentamente,

[AQUI VER LAS COORDENADAS](#)

Elaborado por:
INGENIERA. AGUILAR JUMBO
DIANA GUISELLA
ANALISTA TÉCNICO

Documento Firmado Electrónicamente

CARLOS ANTONIO ESPINOSA GONZALEZ
H FCOORDINADOR GENERAL ZONAL 7 Y DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE LOJA


@ >COORDINACION ZONAL 7 DIRECCION PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE LOJA

Calle Madrid 11-59 y Andalucía
Quito-Ecuador
Telf.: + (593 2) 3987600
www.ambiente.gob.ec





2 / 2

(EERSSA), conforme se indica en el ACTA DE CONDICIONAMIENTOS BÁSICOS DEL PROYECTO.



EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL DEL SUR S.A.
GERENCIA DE PLANIFICACIÓN
ACTA DE CONDICIONAMIENTOS BÁSICOS DEL PROYECTO

FECHA: abril-23	
ANTECEDENTES:	
1) Nombre del proyecto:	Redes de Media y Baja Tensión y Montaje de Transformador para la Planta de Tratamiento de Agua Potable de Tungani.
2) Provincia: Loja	Cantón: Calvas
Parroquia: San Vicente	Sector: Tungani
3) Generalidades:	
Nombre del Ing. proyectista:	Ing. Norman Jimenez L.
Nombre del propietario:	GAD municipal del cantón Calvas,
DATOS TÉCNICOS:	
Número de Transformador más cercano:	15306
Características del sistema existente:	ALIM. EL INGENIO 25-11
RESUMEN DE OBRA:	
Media Tension aérea:	Transformador:
Tipología: CO0-0B1x2 (2)	Potencia: TRT-1A5
Cantidad: 1025m	Cantidad: 1
	Acometida
	Topología: AC0-OX2x4(6) AWG
	Cantidad: 21m
POSIBILIDADES, LIMITANTES Y OBSERVACIONES:	
<p>Los materiales deben cumplir con la sección 3 del documento "Homologación de las Unidades de Propiedad (UP) y Unidades de Construcción (UC) del sistema de distribución eléctrico" emitido por el MERNNR</p> <p>El proyecto eléctrico tiene una vigencia de 2 años a partir de la fecha de aprobación.</p> <p>El propietario y proyectista garantizan que el proyecto cumple con las distancias de seguridad vigentes en la regulación ARCONEL 01/18, en tanto redes de bajo, medio y alta tensión.</p> <p>El proyectista declara que la información proporcionada en el presente proyecto es verídica, cualquier omisión o alteración que modifique las condiciones del diseño y posterior construcción del proyecto, será de su absoluta responsabilidad.</p> <p>La operación inadecuada de las instalaciones por la información presentada en el diseño, serán de responsabilidad de los propietarios y del ingeniero proyectista.</p>	
 ING. NORMAN AUGUSTO JIMENEZ LEON Ing. Norman Jimenez L. PROYECTISTA	 ING. CARLOS HAUL BARRERO Ing. Carlos Haul Barrero GERENTE DE PLANIFICACIÓN

DIRECCIÓN: Gerencia de Planificación
 GERENTE: CARLOS HAUL BARRERO
 ALVARADO: CARLOS HAUL BARRERO
 ORELLANA: CARLOS HAUL BARRERO

ELVA: Gerente de Operación
 GERMAN: Gerente de Operación
 SAFAEL: Gerente de Operación
 AZEAS: Gerente de Operación
 MOSQUERA: Gerente de Operación

El Estudio Eléctrico del proyecto se encuentra en el ANEXO DE ESTUDIO ELÉCTRICO.

12. PRESUPUESTO

Una vez que se ha definido el diseño de ingeniería de las obras del proyecto, se define el presupuesto detallado y las fuentes de financiamiento. En nuestro caso adoptamos el tipo de financiamiento Fiscal determinado por el Estado en un aporte del 100%. Así tenemos:

Tabla 12-1 Fuentes de financiamiento.

COMPONENTES	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (USD)						TOTAL
	EXTERNAS		INTERNAS				
	CRÉDITO	COOPERACIÓN	CRÉDITO	FISCALES	R. PROPIOS	A. COMUNIDAD	
1. Captación quebrada "Salado Negro"				74,611.71			74,611.71
2. Línea de Conducción				448,935.06			448,935.06
3. Planta de tratamiento				177,383.74			177,383.74
4. Red de distribución y conexiones domiciliarias				333,497.39			333,497.39
5. Componente eléctrico				15,065.64			15,065.64
6. Medidas ambientales				1,734.76			1,734.76
SUB TOTAL OBRA CIVIL				1,051,228.30			1,051,228.30
7. OTROS (3%)				31,536.85			31,536.85
8. FISCALIZACIÓN (5%)				52,561.41			52,561.41
9. REAJUSTES (5%)				52,561.41			52,561.41
10. I.V.A. 15%				157,684.24			157,684.24
SUB TOTAL GASTOS				294,343.92			294,343.92
INVERSIÓN TOTAL DEL PROYECTO				1,345,572.22			1,345,572.22

A continuación, se presenta el presupuesto detallado de la obra civil dividido en capítulos y rubros.

Tabla 12-2 Presupuesto referencial de obra.

ITEM	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS: SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI				1,051,228.30
	CAPTACIÓN QUEBRADA SALADO NEGRO				74,611.71
	OBRA CIVIL				
R-001	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	109.200	1.49	162.71
R-002	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	82.080	1.14	93.57
R-003	EXCAVACION A MANO SIN CLASIFICAR EN PRESENCIA DE AGUA	M3	156.790	11.83	1,854.83
R-004	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	15.680	28.10	440.61
R-005	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	30.200	21.23	641.15
R-006	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM ² + IMPERMEABILIZANTE	M3	117.89	235.33	27,743.05
R-007	ENROCADO	m3	14.400	27.29	392.98
R-008	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	10,231.60 0	2.26	23,123.42
R-009	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	318.980	8.81	2,810.21
R-010	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.000	70.43	70.43
R-011	COMPUERTA METALICA TIPO VOLANTE 0.50 X 0.80 m	U	1.000	366.47	366.47
R-012	TAPA DE BOCA DE VISITA TOL 1/16" (1.40x1.50m)	U	1.000	197.21	197.21
R-013	TAPA DE BOCA DE VISITA TOL 1/16" (1.00x1.20m)	U	1.000	112.62	112.62
R-014	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*KM	424.400	25.60	10,864.64
R-015	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON*KM M	82.520	25.60	2,112.51
	ACCESORIOS				
R-016	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.50x0.20 m (COANDA)	U	1.000	3,011.66	3,011.66
R-017	CANASTILLA DE ALUMINIO 3"	U	1.000	103.97	103.97
R-018	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	5.000	11.87	59.35

R-019	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	5.000	21.19	105.95
R-020	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	6.000	6.88	41.28
R-021	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	2.000	120.97	241.94
R-022	CODO PVC-PR 3"x90°	U	2.000	15.76	31.52
R-023	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	1.000	8.08	8.08
R-024	TEE PVC-PR 3"	U	1.000	21.55	21.55
CONDUCCIÓN					448,935.06
TRAMO 1 RED (CAPTACIÓN-DESARENADOR)					931.60
OBRA CIVIL					
R-025	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	0.020	306.68	6.13
R-026	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	3.200	1.49	4.77
R-027	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3.200	1.14	3.65
R-028	EXCAVACION A MANO SIN CLASIFICAR EN PRESENCIA DE AGUA	M3	1.280	11.83	15.14
R-029	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	3.200	21.23	67.94
R-030	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 + IMPERMEABILIZANTE	M3	0.89	235.33	209.44
R-031	ENROCADO	m3	7.200	27.29	196.49
R-032	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	50.000	2.26	113.00
R-033	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110MM PT=1.25MPA, INCLUYE TRANSPORTE A SITIO DE INSTALACIÓN	M	22.000	14.32	315.04
DESARENADOR / FILTRO GRUESO DINAMICO					9,398.20
OBRA CIVIL					
R-034	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	52.000	1.49	77.48
R-035	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	44.800	1.14	51.07
R-036	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	19.130	9.55	182.69
R-037	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	39.580	8.59	339.99
R-038	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	4.150	17.42	72.29
R-039	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	12.400	21.23	263.25
R-040	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	7.070	227.87	1,611.04
R-041	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	63.540	8.81	559.79
R-042	MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x6 mm	M2	37.430	6.82	255.27
R-043	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	63.540	11.77	747.87
R-044	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.000	70.43	70.43
R-045	CERRAMIENTO METÁLICO CON TUBO GALVANIZADO 2" H=2.4 m, INCLUYE CIMENTACIÓN	ML	17.500	66.98	1,172.15
R-046	CANDADO TIPO BARRIL 80 mm	U	1.000	17.28	17.28
R-047	GRAVA D=20 mm	M3	0.900	22.12	19.91
R-048	GRAVA D=16 mm	M3	0.900	23.33	21.00
R-049	GRAVA D=10 mm	M3	0.900	24.54	22.09
R-050	RELLENO DE GRAVA	M3	0.220	35.76	7.87
R-051	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.70	U	1.000	66.26	66.26
R-052	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.65	U	1.000	67.28	67.28
R-053	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	3.000	64.37	193.11
R-054	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*KM	23.400	25.60	599.04
R-055	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON*KM	4.950	25.60	126.72
ACCESORIOS					
R-056	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	7.150	11.87	84.87
R-057	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	10.000	21.19	211.90
R-058	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	5.000	120.97	604.85
R-059	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	12.000	6.88	82.56
R-060	UNION GIBALT TIPO DRESSER HF D=75mm ASÍMETRICA	U	1.000	51.35	51.35
R-061	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	1.000	8.08	8.08
R-062	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.000	6.85	6.85
R-063	TEE PVC-PR 3"	U	2.000	21.55	43.10
R-064	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.000	15.76	63.04
R-065	UNIÓN PVC PR DE 3"	U	2.000	21.12	42.24

R-066	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - P E/C 75 mm 0.80 Mpa	M	6.000	4.08	24.48
R-067	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	1.000	34.51	34.51
R-068	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 90mmx6m 0.80MPa, INCLUYE TRANSPORTE AL SITIO DE INSTALACIÓN	M	8.600	5.84	50.22
R-069	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 90 mm	U	2.000	12.59	25.18
R-070	TEE PVC E/C 110 mm	U	1.000	19.13	19.13
R-071	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	1.000	14.54	14.54
R-072	TAPON PVC E/C 110mm	U	2.000	12.06	24.12
R-073	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.30x0.10 m	U	1.000	1,463.30	1,463.30
TRAMO 2 (DESARENADOR- PLANTA DE TRATAMIENTO)					342,177.82
OBRA CIVIL					
R-074	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	5,952.000	1.49	8,868.48
R-075	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	9.920	306.68	3,042.27
R-076	EXCAVACIÓN A MANO ANCHO=0.60m PROFUNDIDAD=0.80m	M3	4,041.600	11.03	44,578.85
R-077	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO NORMAL	M3	600.000	2.52	1,512.00
R-078	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	464.160	28.10	13,042.90
R-079	RASANTEO DE ZANJA	M2	5,952.000	0.74	4,404.48
R-080	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA e=10cm	M3	595.200	14.75	8,779.20
R-081	RELLENO MANUAL CON MATERIAL TAMIZADO H=0.20m	M3	1,190.400	8.99	10,701.70
R-082	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	1,785.600	8.59	15,338.30
R-083	ANCLAJE DE HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 Kg/cm2	M3	42.850	230.26	9,866.64
ACCESORIOS					
R-084	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	30.000	34.51	1,035.30
R-085	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=1.25Mpa	M	2,430.000	10.12	24,591.60
R-086	TUBERIA SIN COSTURA ASTM A53 GRB - CEDULA 40; PT=60000 PSI - DIAMETRO=2.5"	ML	6,980.000	27.72	193,485.60
R-087	TRANSPORTE DE TUBERIA SIN COSTURA ASTM A53 GRADO - CEDULA 40; PT=60000 PSI; DIAMETRO = 2.5"; DESDE BODEGAS HASTA SITIO DE PROYECTO	M/KM	6,980.000	0.29	2,024.20
R-088	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=63mm PT=1.25 MPA	M	95.000	9.54	906.30
TRAMO 2 (DESARENADOR - PLANTA DE TRATAMIENTO) VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DESAGUE					96,427.44
VÁLVULA DE AIRE (19 UNIDADES)					32,842.87
OBRA CIVIL					
R-089	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3.840	1.14	4.38
R-090	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	7.200	21.23	152.86
R-091	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	4.160	227.87	947.94
R-092	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	0.260	8.59	2.23
R-093	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	51.200	8.81	451.07
R-094	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	20.000	57.12	1,142.40
R-095	RELLENO DE GRAVA	M3	0.160	35.76	5.72
ACCESORIOS					
R-096	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3/4"	ML	5.000	4.55	22.75
R-097	COLLARIN DE DERIVACIÓN PVC 110mm A 3/4"	U	5.000	22.22	111.10
R-098	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4"	U	5.000	34.32	171.60
R-099	NEPLO CINTURA PVC-PR 3/4"	U	5.000	4.13	20.65
R-100	VALVULA DE AIRE 3/4" CUERPO METÁLICO TRIPLE ACCIÓN	U	5.000	221.66	1,108.30
R-101	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 50 mm PT=40 Bar	ML	7.200	16.10	115.92
R-102	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 50 mm PT=50 Bar	ML	4.000	17.30	69.20
R-103	VALVULA DE AIRE D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=25 Bar	U	5.000	858.29	4,291.45

R-104	VALVULA DE AIRE D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	4.000	1,453.85	5,815.40
R-105	VALVULA DE AIRE D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=64 Bar	U	5.000	2,727.34	13,636.70
R-106	VALVULA COMPUERTA D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=25 Bar	U	5.000	302.27	1,511.35
R-107	BRIDA HD D=2" PT=25 Bar	U	5.000	13.13	65.65
R-108	VALVULA COMPUERTA D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	4.000	326.27	1,305.08
R-109	BRIDA HD D=2" PT=40 Bar	U	4.000	15.53	62.12
R-110	VALVULA COMPUERTA D=2" EXTREMOS BRIDADOS PT=50 Bar	U	5.000	350.27	1,751.35
R-111	BRIDA HD D=2" PT=50 Bar	U	5.000	15.53	77.65
VÁLVULA DE DESAGUE (13 UNIDADES)					14,645.90
OBRA CIVIL					
R-112	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	24.340	1.14	27.75
R-113	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	13.000	21.23	275.99
R-114	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm ²	M3	6.710	227.87	1,529.01
R-115	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	16.220	8.59	139.33
R-116	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	101.920	8.81	897.92
R-117	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.70	U	13.000	62.87	817.31
ACCESORIOS					
R-118	UNIÓN GIBAULT HF Ø 110mm x 100mm ASIMÉTRICA	U	4.000	31.76	127.04
R-119	TEE PVC-P E/C 110mm	U	4.000	55.69	222.76
R-120	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=10 Bar	U	2.000	662.27	1,324.54
R-121	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=16 Bar	U	1.000	674.27	674.27
R-122	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=25 Bar	U	1.000	686.27	686.27
R-123	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110MM PT=1.00MPA	M	2.400	12.79	30.70
R-124	TEE HD=100 MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	2.000	62.27	124.54
R-125	BRIDA HD DN=100MM PT=40 Bar	U	8.000	26.90	215.20
R-126	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	2.000	746.87	1,493.74
R-127	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 100 mm PT=40 Bar	ML	2.000	35.48	70.96
R-128	TEE HD=80 MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	3.000	50.27	150.81
R-129	BRIDA HD DN=80MM PT=40 Bar	U	12.000	20.90	250.80
R-130	VALVULA COMPUERTA DN=80MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	3.000	662.27	1,986.81
R-131	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 80 mm PT=40 Bar	ML	3.000	28.93	86.79
R-132	TEE HD=80 MM EXTREMOS BRIDADOS PT=50 Bar	U	4.000	50.27	201.08
R-133	BRIDA HD DN=80MM PT=50 Bar	U	16.000	23.30	372.80
R-134	VALVULA COMPUERTA DN=80MM EXTREMOS BRIDADOS PT=50 Bar	U	4.000	704.69	2,818.76
R-135	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 80 mm PT=50 Bar	ML	4.000	30.18	120.72
TRAMO 2 (DESARENADOR- PLANTA DE TRATAMIENTO) PASOS ELEVADOS					48,938.67
OBRA CIVIL					
R-136	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	57.800	1.49	86.12
R-137	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	113.900	1.14	129.85
R-138	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	230.850	9.55	2,204.62
R-139	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	146.880	8.59	1,261.70
R-140	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	9.000	21.23	191.07
R-141	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm ²	M3	19.90	227.87	4,534.61
R-142	HORMIGON CICLOPEO (60% H.S. f'c=180 Kg/cm ²)	M3	95.830	175.96	16,862.25
R-143	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	82.000	8.81	722.42
R-144	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	1,384.300	2.26	3,128.52
R-145	ACERO ESTRUCTURAL - PERFILERIA METALICA	Kg	468.340	2.44	1,142.75
R-146	CABLE DE ACERO 1", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ml	109.220	11.60	1,266.95

R-147	CABLE DE ACERO 3/4", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	267.000	10.60	2,830.20
R-148	CABLE DE ACERO 9/16", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	216.900	10.24	2,221.06
R-149	CABLE DE ACERO 3/16", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	393.000	8.03	3,155.79
R-150	TENSOR 1-3/4 x 18"	U	2.000	104.32	208.64
R-151	TENSOR 1-1/4 x 12"	U	8.000	80.32	642.56
R-152	TENSOR 1 x 6"	U	10.000	38.32	383.20
R-153	GRILLETE PARA CABLE Ø = 1"	U	81.000	7.62	617.22
R-154	GRILLETE PARA CABLE Ø = 3/4"	U	212.000	6.66	1,411.92
R-155	GRILLETE PARA CABLE Ø = 9/16"	U	205.000	6.30	1,291.50
R-156	GRILLETE PARA CABLE Ø = 3/16"	U	417.000	4.70	1,959.90
R-157	GUARDACABLE DE 1"	U	4.000	13.02	52.08
R-158	GUARDACABLE DE 3/4"	U	16.000	11.90	190.40
R-159	GUARDACABLE DE 9/16"	U	20.000	11.42	228.40
R-160	PROTECCIÓN DE TUBERÍA CON EMPAQUE SINTÉTICO Y PLATINA DE 3"x3/16"	U	139.000	6.01	835.39
R-161	GALAPAGOS SOBRE TORRE PARA PASO DE CABLES (INCLUYE ACCE.)	U	20.000	49.88	997.60
R-162	CANDADO TIPO BARRIL 80 mm	U	20.000	17.28	345.60
R-163	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*KM	1.130	25.60	28.93
R-164	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON*KM	0.290	25.60	7.42
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE					177,383.74
FILTRO GRUESO ASCENDENTE EN SERIE 3 ETAPAS					26,372.49
OBRA CIVIL					
R-165	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	90.000	1.14	102.60
R-166	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	58.840	9.55	561.92
R-167	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	3.990	8.59	34.27
R-168	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	75.000	21.23	1,592.25
R-169	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	167.110	8.81	1,472.24
R-170	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	3.840	12.53	48.12
R-171	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	1,841.000	2.26	4,160.66
R-172	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	22.140	227.87	5,045.04
R-173	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	222.780	11.77	2,622.12
R-174	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.000	70.43	70.43
R-175	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.70	U	1.000	61.42	61.42
R-176	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.50	U	1.000	59.20	59.20
R-177	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.30x0.10 m	U	3.000	1,463.30	4,389.90
R-178	GRAVA D=20 mm	M3	6.080	22.12	134.49
R-179	GRAVA D=16 mm	M3	24.300	23.33	566.92
R-180	GRAVA D=10 mm	M3	19.240	24.74	476.00
R-181	GRAVA D=5 mm	M3	7.090	27.01	191.50
R-182	GRAVA D=3 mm	M3	7.090	30.86	218.80
ACCESORIOS					
R-183	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	4.000	6.85	27.40
R-184	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	50.000	11.87	593.50
R-185	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=0.63Mpa	M	8.000	5.84	46.72
R-186	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	30.000	34.51	1,035.30
R-187	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110mm PT=0.63Mpa	M	36.900	23.82	878.96
R-188	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	12.000	21.19	254.28
R-189	CODO PVC-PR 3"x90°	U	11.000	15.76	173.36
R-190	CODO PVC-P E/C 90° 75mm	U	2.000	10.52	21.04
R-191	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	9.000	14.54	130.86
R-192	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	13.000	6.88	89.44
R-193	TEE PVC-PR 3"	U	5.000	21.55	107.75
R-194	TEE REDUCCION PVC-P E/C 110 a 90 mm	U	2.000	21.11	42.22
R-195	CRUZ PVC-P E/C 110 mm	U	2.000	89.29	178.58
R-196	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 90 mm	U	7.000	12.59	88.13
R-197	REDUCTOR PVC-P E/C DE 90 A 75 mm	U	1.000	10.86	10.86

R-198	TAPON HEMBRA PVC-P E/C 90 mm	U	9.000	4.38	39.42
R-199	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	7.000	120.97	846.79
	CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES				1,956.38
	OBRA CIVIL				
R-200	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	1.960	1.14	2.23
R-201	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	5.280	9.55	50.42
R-202	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	0.900	8.59	7.73
R-203	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE $f_c=180$ kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	1.960	21.23	41.61
R-204	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	13.130	8.81	115.68
R-205	HORMIGON SIMPLE $f_c=210$ Kg/cm ²	M3	1.100	227.87	250.66
R-206	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	38.300	11.77	450.79
	ACCESORIOS				
R-207	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	2.000	70.43	140.86
R-208	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	12.600	11.87	149.56
R-209	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	8.000	21.19	169.52
R-210	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	9.000	6.88	61.92
R-211	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	4.000	120.97	483.88
R-212	CODO PVC-PR 3"x90°	U	2.000	15.76	31.52
	FILTRO LENTO DE ARENA				46,353.58
	OBRA CIVIL				
R-213	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	132.230	1.14	150.74
R-214	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	314.280	9.55	3,001.37
R-215	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	48.340	8.59	415.24
R-216	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	51.210	17.42	892.08
R-217	ENROCADO	m3	28.670	27.29	782.40
R-218	GRVA 2" - 1"	M3	4.950	22.84	113.06
R-219	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE $f_c=180$ kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	130.930	21.23	2,779.64
R-220	HORMIGON SIMPLE $f_c=210$ Kg/cm ²	M3	18.750	227.87	4,272.56
R-221	HORMIGON EN PARED DE FERROCEMENTO	M3	8.480	127.13	1,078.06
R-222	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	22.010	18.49	406.96
R-223	ENCOFRADO CIRCULAR DE PAREDES RESERVA	M2	113.100	19.19	2,170.39
R-224	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	27.540	8.81	242.63
R-225	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	12.960	12.53	162.39
R-226	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm ²	Kg	1,200.000	2.26	2,712.00
R-227	MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x6 mm	M2	213.630	6.82	1,456.96
R-228	MALLA EXAGONAL 5/8" O 3/4"	M2	427.260	5.45	2,328.57
R-229	ENLUCIDO INT./EXT. + IMPERMEABILIZANTE	M2	362.610	15.49	5,616.83
R-230	PORCELANATO DE PISO	M2	4.680	31.76	148.64
R-231	GRAVA PARA FILTRO	M3	35.190	79.54	2,799.01
R-232	ARENA D=0.15-0.35mm	M3	60.320	73.24	4,417.84
R-233	PINTURA SATINADA	M2	132.540	3.43	454.61
R-234	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.80 m	U	1.000	84.04	84.04
R-235	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 1.00X1.00 m	U	1.000	99.26	99.26
R-236	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	2.000	70.43	140.86
R-237	ESCALERA HG 3/4" h=2.10m a=0.4 m	U	2.000	73.40	146.80
R-238	PUERTA METÁLICA 0.90x2.07 INCLUYE CERRADURA	U	1.000	167.23	167.23
	ACCESORIOS				
	DRENAJE / DEBAJO FILTRO				
R-239	TAPON PVC E/C 110mm	U	20.000	12.06	241.20
R-240	TAPON PVC E/C 160mm	U	2.000	13.62	27.24
R-241	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 110mm	M	100.000	14.86	1,486.00
R-242	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 160mm	M	25.000	15.58	389.50
R-243	YEE PVC-P E/C 160mm	U	10.000	19.39	193.90
R-244	REDUCCION PVC-P E/C 160-110 mm	U	20.000	16.12	322.40
	SISTEMA DE ENTRADA, COLECTORES DE AGUA, CAJA DE VÁLVULAS, BANDEJAS DE LAVADO DE ARENA				
R-245	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC E/C D=200MM PT=0.63MPA	M	31.400	34.51	1,083.61
R-246	UNIÓN GIBALUT HF Ø 110mm SIMÉTRICA	U	8.000	29.30	234.40

R-247	VALVULA DE COMPUERTA HF LL 110MM	U	4.000	380.40	1,521.60
R-248	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=63mm PT=0.63 MPA	M	35.600	7.84	279.10
R-249	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 63 mm	U	12.000	7.86	94.32
R-250	TEE PVC-P E/C 110mm	U	3.000	55.69	167.07
R-251	CRUZ PVC-P E/C 110 mm	U	4.000	89.29	357.16
R-252	TAPON HEMBRA PVC-P 63 mm	U	12.000	42.95	515.40
R-253	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 75 mm	U	2.000	9.78	19.56
R-254	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=0.63Mpa	M	0.500	5.84	2.92
R-255	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.000	6.85	6.85
R-256	BOCA CAMPANA 110mm	U	2.000	34.33	68.66
R-257	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	3.000	14.54	43.62
R-258	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	64.100	11.87	760.87
R-259	TEE PVC-PR 3"	U	5.000	21.55	107.75
R-260	TAPÓN PVC-PR 3"	U	2.000	10.40	20.80
R-261	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.000	15.76	63.04
R-262	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	5.000	120.97	604.85
R-263	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	12.000	6.88	82.56
R-264	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	10.000	21.19	211.90
R-265	CODO PVC-PR 3"x45°	U	1.000	7.28	7.28
R-266	REDUCCIÓN PVC-PR 3" a 2"	U	2.000	46.57	93.14
R-267	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	2.000	4.18	8.36
R-268	REDUCCIÓN PVC-PR 2" a 1"	U	2.000	42.30	84.60
R-269	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 1"	ML	1.900	7.90	15.01
R-270	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	4.000	5.62	22.48
R-271	NEPLO CINTURA PVC-PR 1"	U	6.000	2.66	15.96
R-272	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	2.000	76.61	153.22
R-273	CODO PVC-PR 1"x90°	U	2.000	3.54	7.08
CASA DE CLORACIÓN					6,875.43
OBRA CIVIL					
R-274	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	16.800	1.14	19.15
R-275	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	32.150	9.55	307.03
R-276	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	12.310	21.23	261.34
R-277	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	1.580	227.87	360.03
R-278	LOSA MACIZA e=0.12 m f'c=210 kg/cm2	M3	1.470	250.39	368.07
R-279	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	17.500	8.81	154.18
R-280	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	12.240	12.53	153.37
R-281	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	342.560	2.26	774.19
R-282	PORCELANATO DE PISO	M2	6.750	31.76	214.38
R-283	CERAMICA EN PARED	M2	5.200	26.80	139.36
R-284	VENTANA METÁLICA PINTADA INC. VIDRIO 4 MM	M2	0.600	66.61	39.97
R-285	PUERTA METÁLICA 0.80x2.07 INCLUYE CERRADURA	U	1.000	127.99	127.99
R-286	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	16.360	18.49	302.50
R-287	REVESTIDO INTERIOR / EXTERIOR	M2	54.960	11.87	652.38
R-288	EMPASTADO DE PAREDES EXTERIORES	M2	33.520	9.44	316.43
R-289	EMPASTADO DE PAREDES INTERIOR	M2	20.760	9.04	187.67
R-290	DINTELES DE H.A (15X5) f' c = 180 Kg/cm ²	M	2.100	20.18	42.38
R-291	PINTURA SATINADA	M2	42.040	3.43	144.20
R-292	SISTEMA DE CLORACIÓN	U	1.000	1,324.87	1,324.87
ACCESORIOS					
R-293	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	5.750	11.87	68.25
R-294	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	1.800	5.99	10.78
R-295	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA ROSCABLE DE 1"	M	3.200	3.38	10.82
R-296	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.000	15.76	63.04
R-297	CODO PVC-PR 90°x 2"	U	1.000	10.39	10.39
R-298	CODO PVC-PR 1"x90°	U	5.000	3.54	17.70
R-299	TEE PVC-PR 3"	U	2.000	21.55	43.10
R-300	TEE PVC-PR 2"	U	1.000	12.61	12.61
R-301	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	6.000	6.88	41.28
R-302	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	5.000	4.18	20.90

R-303	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	4.000	21.19	84.76
R-304	UNIVERSAL PVC-PR 2"	U	4.000	10.18	40.72
R-305	REDUCTOR PVC-PR 3" x 1"	U	1.000	8.71	8.71
R-306	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	2.000	120.97	241.94
R-307	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 2"	U	2.000	155.47	310.94
TANQUE DE RESERVA					20,637.23
OBRA CIVIL					
R-308	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	42.520	1.14	48.47
R-309	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	106.890	9.55	1,020.80
R-310	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	29.720	8.59	255.29
R-311	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	25.950	17.42	452.05
R-312	ENROCADO	m3	14.780	27.29	403.35
R-313	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	59.800	21.23	1,269.55
R-314	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	11.630	227.87	2,650.13
R-315	HORMIGON EN PARED DE FERROCEMENTO	M3	10.840	127.13	1,378.09
R-316	ENLUCIDO INT./ EXT. + IMPERMEABILIZANTE	M2	72.260	15.49	1,119.31
R-317	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	3.480	18.49	64.35
R-318	ENCOFRADO CIRCULAR DE PAREDES RESERVA	M2	72.260	19.19	1,386.67
R-319	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	2,099.060	2.26	4,743.88
R-320	MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x6 mm	M2	111.530	6.82	760.63
R-321	MALLA EXAGONAL 5/8" O 3/4"	M2	199.650	5.45	1,088.09
R-322	PINTURA SATINADA	M2	76.860	3.43	263.63
R-323	TAPA DE HIERRO D=0.60 m	U	2.000	134.96	269.92
R-324	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.90 m	U	2.000	82.15	164.30
R-325	ESCALERA HG 3/4" h=2.10m a=0.4 m	U	2.000	73.40	146.80
ACCESORIOS					
DRENAJE / DEBAJO TANQUE RESERVA					
R-326	TAPON PVC E/C 110mm	U	4.000	12.06	48.24
R-327	TAPON PVC E/C 160mm	U	1.000	13.62	13.62
R-328	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 110mm	M	7.500	14.86	111.45
R-329	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 160mm	M	6.000	15.58	93.48
R-330	YEE PVC-P E/C 160mm	U	4.000	19.39	77.56
R-331	REDUCCION PVC-P E/C 160-110 mm	U	4.000	16.12	64.48
DRENAJE / SALIDA TANQUE RESERVA					
R-332	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	15.000	11.87	178.05
R-333	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	0.600	5.99	3.59
R-334	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.000	6.85	6.85
R-335	ADAPTADOR PVC-PR MACHO E/C 90mm x 3"	U	1.000	7.96	7.96
R-336	TEE PVC-PR 3"	U	2.000	21.55	43.10
R-337	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	8.000	21.19	169.52
R-338	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.000	15.76	63.04
R-339	CODO PVC-PR 90°x 2"	U	4.000	10.39	41.56
R-340	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	10.000	6.88	68.80
R-341	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	2.000	4.18	8.36
R-342	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	4.000	120.97	483.88
R-343	VÁLVULA FLOTADORA BRONCE CON BOLA DE COBRE DE 3"	U	2.000	136.18	272.36
R-344	CERNIDERA DE ALUMINIO ROSCADA 3"	U	2.000	7.20	14.40
R-345	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 3" O 75 mm	U	4.000	103.78	415.12
R-346	MACROMEDIDOR BB Φ=65mm	U	2.000	483.25	966.50
OBRAS COMPLEMENTARIAS					75,188.63
OBRA CIVIL					
CAJAS DE VALVULAS, SANITARIAS, CERRAMIENTO, ACOMETIDA ELÉCTRICA					
R-347	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	46.540	9.55	444.46
R-348	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	2.500	21.23	53.08
R-349	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	4.480	8.59	38.48
R-350	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	33.240	18.49	614.61
R-351	REVESTIDO INTERIOR / EXTERIOR	M2	28.020	11.87	332.60

R-352	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.80 m	U	16.000	84.04	1,344.64
R-353	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 110mm	M	102.470	14.86	1,522.70
R-354	CERRAMIENTO METÁLICO CON TUBO GALVANIZADO 2" H=2.4 m, INCLUYE CIMENTACIÓN	ML	255.000	66.98	17,079.90
R-355	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 + IMPERMEABILIZANTE	M3	33.000	235.33	7,765.89
R-356	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	2,770.000	2.26	6,260.20
R-357	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	133.000	8.81	1,171.73
R-358	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*KM	1,246.920	25.60	31,921.15
R-359	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON*K M	139.340	25.60	3,567.10
R-360	TRANSPORTE DE ACERO DE REFUERZO	KG*KM	16,168.900	0.19	3,072.09
REDES DE DISTRIBUCIÓN					333,497.39
OBRA CIVIL + ACCESORIOS					265,208.24
OBRA CIVIL					
R-361	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	14.150	306.68	4,339.52
R-362	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	7,922.870	9.55	75,663.41
R-363	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	396.140	28.10	11,131.53
R-364	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO NORMAL	M3	1,980.720	2.52	4,991.41
R-365	RASANTEO DE ZANJA	M2	9,905.000	0.74	7,329.70
R-366	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA e=10cm	M3	495.250	14.75	7,304.94
R-367	RELLENO MANUAL CON MATERIAL TAMIZADO H=0.30m	M3	2,971.500	10.10	30,012.15
R-368	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	6,438.250	8.59	55,304.57
ACCESORIOS					
R-369	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 90mm PT=1.00Mpa	M	1,402.670	13.55	19,006.18
R-370	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC P E/C D=75mm PT=0.80 MPA	M	359.610	5.92	2,128.89
R-371	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=63mm PT=1.00 MPA	M	1,214.810	8.89	10,799.66
R-372	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-P E/C 40mm PT=1.25MPa	M	233.390	4.44	1,036.25
R-373	SUMINISTRO INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-P E/C 40MM PT=1.00MPA	M	1,968.270	4.56	8,975.31
R-374	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-P E/C 32mm PT=1.00 MPa	M	3,329.320	3.56	11,852.38
R-375	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-P E/C 25mm PT=1.25MPa	M	5,089.100	2.87	14,605.72
R-376	TEE PVC E/C D=50MM PT=1.00 MPA	U	1.000	4.04	4.04
R-377	TEE REDUCCION PVC-P E/C 90 a 40 mm	U	1.000	13.80	13.80
R-378	TEE REDUCCION PVC-P E/C 90 a 25 mm	U	1.000	12.82	12.82
R-379	TEE REDUCCION PVC-P E/C 63 a 32 mm	U	1.000	12.22	12.22
R-380	TEE REDUCCION PVC-P E/C 63 a 25 mm	U	1.000	11.62	11.62
R-381	TEE REDUCCION PVC-P E/C 32 a 25 mm	U	1.000	10.42	10.42
R-382	CRUZ PVC-P E/C 90mm	U	1.000	57.43	57.43
R-383	CRUZ PVC-P E/C 40mm	U	1.000	9.56	9.56
R-384	CRUZ PVC-P E/C 32 mm	U	1.000	8.88	8.88
R-385	REDUCCIÓN PVC E/C 50-40MM PT= 1.00 MPA	U	2.000	8.58	17.16
R-386	REDUCCIÓN PVC E/C 40-32MM PT= 1.00 MPA	U	1.000	5.30	5.30
R-387	TAPÓN PVC-P E/C 32 mm PT=1.00 MPA	U	1.000	6.98	6.98
R-388	TAPÓN PVC-P E/C 40 mm PT=1.00 MPA	U	1.000	6.38	6.38
R-389	TAPÓN PVC-P E/C 25 mm PT=1.00 MPA	U	11.000	5.18	56.98
R-390	CODO PVC-P E/C 90° 40mm L/R 1.0 Mpa	U	4.000	7.79	31.16
R-391	CODO PVC E/C 90 mm x 45°	U	2.000	14.83	29.66
R-392	CODO PVC E/C 63 mm x 45°	U	1.000	14.11	14.11
R-393	CODO PVC-P E/C 90° 75mm	U	1.000	10.52	10.52
R-394	CODO PVC E/C 90 mm x 22.5°	U	7.000	16.03	112.21
R-395	CODO PVC-P E/C 22.5° 75mm	U	1.000	9.92	9.92
R-396	CODO PVC-P E/C 22.5° 63mm	U	9.000	9.32	83.88
R-397	CODO PVC-P E/C 22.5° 50 mm	U	1.000	9.05	9.05
R-398	CODO PVC-P E/C 45° 32mm L/R 1.0 Mpa	U	1.000	5.06	5.06
R-399	CODO PVC-P E/C 22.5° 40 mm	U	15.000	8.42	126.30
R-400	CODO PVC-P E/C 22.5° 32 mm	U	3.000	8.12	24.36

R-401	CODO PVC-P E/C 22.5° 25 mm	U	1.000	7.64	7.64
R-402	REDUCCIÓN PVC-P E/C 75 - 63 mm	U	1.000	12.62	12.62
R-403	REDUCCIÓN PVC E/C 63-40MM PT=1.25 MPA	U	1.000	11.24	11.24
R-404	REDUCCIÓN PVC E/C 40-32MM PT= 1.00 MPA	U	1.000	5.30	5.30
VÁLVULAS DE AISLAMIENTO (16)					3,779.44
OBRA CIVIL					
R-405	EXCAVACIÓN, DESALOJO Y NIVELACIÓN	M3	6.720	8.32	55.91
R-406	CAJA DE VÁLVULA HF 160mm TRAFICO PESADO + TUBERÍA PERFILADA	U	16.000	77.12	1,233.92
R-407	HORMIGON SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	0.930	227.87	211.92
ACCESORIOS					
R-408	UNION GIBAULT HD TIPO DRESSER 90MM	U	4.000	33.54	134.16
R-409	UNIÓN GIBAULT HF Ø 63mm SIMÉTRICA	U	2.000	16.98	33.96
R-410	ADAPTADORES DE PVC-PR 40mm A 1 1/4"	U	2.000	3.71	7.42
R-411	ADAPTADOR PVC-P 32mm x 1"	U	8.000	9.53	76.24
R-412	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	16.000	9.89	158.24
R-413	UNIVERSAL PVC-PR 1 1/4"	U	2.000	6.23	12.46
R-414	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	8.000	5.62	44.96
R-415	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	16.000	5.18	82.88
R-416	VÁLVULA DE COMPUERTA HF D=90mm, BRONCE Y VOLANTE	U	2.000	196.96	393.92
R-417	VÁLVULA DE COMPUERTA HF LL D=63mm	U	1.000	199.07	199.07
R-418	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	1.000	79.26	79.26
R-419	VÁLVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 "	U	4.000	41.93	167.72
R-420	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	8.000	79.26	634.08
R-421	NEPLO PVC-PR 1 1/4"	U	4.000	6.25	25.00
R-422	NEPLO PVC-PR 1"	U	16.000	5.59	89.44
R-423	NEPLO PVC-PR 3/4"	U	32.000	4.34	138.88
VÁLVULA DE DESAGUE (15)					7,114.30
OBRA CIVIL					
R-424	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	21.600	1.14	24.62
R-425	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	28.080	9.55	268.16
R-426	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	15.000	21.23	318.45
R-427	HORMIGON SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	7.740	227.87	1,763.71
R-428	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	14.400	8.59	123.70
R-429	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	117.600	8.81	1,036.06
R-430	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.70	U	15.000	62.87	943.05
ACCESORIOS					
R-431	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	6.000	8.08	48.48
R-432	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	7.200	11.87	85.46
R-433	TEE PVC-PR 3"	U	3.000	21.55	64.65
R-434	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	12.000	21.19	254.28
R-435	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	15.000	6.88	103.20
R-436	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	3.000	120.97	362.91
R-437	ADAPTADORES DE PVC-PR 40mm A 1 1/4"	U	8.000	3.71	29.68
R-438	TUBERÍA PVC PR DE 1 1/4"	ML	9.600	3.90	37.44
R-439	TEE PVC-P U/Rc 1 1/4"	U	4.000	11.78	47.12
R-440	UNIVERSAL PVC-PR 1 1/4"	U	16.000	6.23	99.68
R-441	NEPLO PVC-PR 1 1/4"	U	20.000	6.25	125.00
R-442	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	4.000	79.26	317.04
R-443	ADAPTADOR PVC-P 32mm x 1"	U	8.000	9.53	76.24
R-444	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 1"	ML	9.600	7.90	75.84
R-445	TEE PVC-PR 1"	U	4.000	6.11	24.44
R-446	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	16.000	5.62	89.92
R-447	NEPLO CINTURA PVC-PR 1"	U	20.000	2.66	53.20
R-448	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	4.000	76.61	306.44
R-449	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	8.000	9.89	79.12
R-450	TUBERÍA PVC PR DE 3/4"	ML	9.600	3.08	29.57
R-451	TEE PVC-PR 3/4"	U	4.000	4.97	19.88
R-452	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	16.000	5.18	82.88

R-453	NEPLO PVC-PR 3/4"	U	20.000	4.34	86.80
R-454	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4"	U	4.000	34.32	137.28
TANQUE ROMPE PRESIÓN (18)					31,147.29
OBRA CIVIL					
R-455	EXCAVACIÓN, DESALOJO Y NIVELACIÓN	M3	143.010	8.32	1,189.84
R-456	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	60.660	21.23	1,287.81
R-457	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	49.080	227.87	11,183.86
R-458	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	23.470	8.59	201.61
R-459	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	517.320	8.81	4,557.59
R-460	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	18.000	57.12	1,028.16
R-461	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 1.60X1.60	U	18.000	131.17	2,361.06
R-462	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.50	U	18.000	59.20	1,065.60
ACCESORIOS					
R-463	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	1.000	8.08	8.08
R-464	ADAPTADOR PVC-PR MACHO E/C 90mm x 3"	U	1.000	7.96	7.96
R-465	ADAPTADOR PVC-PR MACHO E/C 75mm x 3"	U	2.000	7.42	14.84
R-466	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	8.850	11.87	105.05
R-467	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	18.000	21.19	381.42
R-468	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE BRONCE 3"	U	9.000	141.14	1,270.26
R-469	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	21.000	6.88	144.48
R-470	CODO PVC-PR 3"x90°	U	18.000	15.76	283.68
R-471	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 3" O 75 mm	U	3.000	103.78	311.34
R-472	TEE PVC-PR 3"	U	3.000	21.55	64.65
R-473	ADAPTADOR ASTM-ISO E/C PVC 63mm x 2"	U	2.000	14.90	29.80
R-474	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	5.900	5.99	35.34
R-475	UNIVERSAL PVC-PR 2"	U	12.000	10.18	122.16
R-476	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 2"	U	6.000	155.47	932.82
R-477	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	14.000	4.18	58.52
R-478	CODO PVC-PR 90°x 2"	U	12.000	10.39	124.68
R-479	BOCAS DE CAMPANA 2"	U	2.000	10.57	21.14
R-480	TEE PVC-PR 2"	U	2.000	12.61	25.22
R-481	ADAPTADORES DE PVC-PR 40mm A 1 1/4"	U	3.000	3.71	11.13
R-482	TUBERÍA PVC PR DE 1 1/4"	ML	8.850	3.90	34.52
R-483	UNIVERSAL PVC-PR 1 1/4"	U	18.000	6.23	112.14
R-484	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	9.000	79.26	713.34
R-485	NEPLO PVC-PR 1 1/4"	U	21.000	6.25	131.25
R-486	CODO PVC PR DE 1 1/4" x 90°	U	18.000	5.53	99.54
R-487	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 1 1/4"	U	3.000	37.86	113.58
R-488	TEE PVC PR DE 1 1/4"	U	3.000	8.47	25.41
R-489	ADAPTADOR PVC-P 32mm x 1"	U	5.000	9.53	47.65
R-490	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 1"	ML	14.750	7.90	116.53
R-491	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	30.000	5.62	168.60
R-492	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	15.000	76.61	1,149.15
R-493	NEPLO PVC-PR 1"	U	35.000	5.59	195.65
R-494	CODO PVC PR DE 1" x 90°	U	30.000	5.63	168.90
R-495	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 1" o 25 mm	U	5.000	29.80	149.00
R-496	TEE PVC-PR 1"	U	5.000	6.11	30.55
R-497	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	5.000	9.89	49.45
R-498	TUBERÍA PVC PR DE 3/4"	ML	14.750	3.08	45.43
R-499	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	30.000	5.18	155.40
R-500	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4 "	U	15.000	33.58	503.70
R-501	NEPLO CINTURA PVC-PR 3/4"	U	35.000	4.13	144.55
R-502	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 3/4"	U	5.000	28.00	140.00
R-503	TEE PVC-PR 3/4"	U	5.000	4.97	24.85
CONEXIONES DOMICILIARIAS					26,248.12
OBRA CIVIL					
R-504	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	480.600	9.55	4,589.73
R-505	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	2.140	227.87	487.64
R-506	RELLENO DE GRAVA	M3	1.710	35.76	61.15

R-507	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	480.600	8.59	4,128.35
	ACCESORIOS				
R-508	TRAMO CORTO PVC-PR 1/2" (0.10-0.40) m	U	89.000	2.68	238.52
R-509	TRAMO CORTO PVC-PR 1/2" (0.90) m	U	89.000	3.31	294.59
R-510	TUBERÍA PVC-P ROSCABLE DE 1/2"	ML	1,335.000	1.73	2,309.55
R-511	CODO PVC-PR 1/2" x 90°	U	178.000	3.92	697.76
R-512	UNIVERSAL PVC-PR 1/2"	U	89.000	3.49	310.61
R-513	NEPLO CINTURA PVC-PR 1/2"	U	112.000	2.63	294.56
R-514	TAPÓN PVC PR DE 1/2"	U	112.000	2.22	248.64
R-515	TOMA DE INCORPORACIÓN DE BRONCE 1/2"	U	112.000	8.30	929.60
R-516	VÁLVULA DE CORTE INVIOLABLE 1/2"	U	112.000	17.90	2,004.80
R-517	MEDIROR DE AGUA CHORRO MULTIPLE	U	112.000	55.26	6,189.12
R-518	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1/2"	U	112.000	15.65	1,752.80
R-519	COLLARIN DE DERIVACIÓN PVC 90mm A 1/2"	U	5.000	12.62	63.10
R-520	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 63 mm	U	9.000	13.26	119.34
R-521	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 40 mm	U	28.000	3.85	107.80
R-522	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 32 mm	U	32.000	12.79	409.28
R-523	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 25 mm	U	38.000	3.65	138.70
R-524	CAJA DE ACERA HF D=100 mm	U	112.000	7.79	872.48
	COMPONENTE ELÉCTRICO				15,065.64
	MEDIA Y BAJA TENSION				
RE-01	Desbroce de Vegetación	km	0.300	142.43	42.73
RE-02	Inclinado de poste de HA de 9 m o de 10 metros	u	1.000	50.98	50.98
RE-03	Reubicación de acometida	u	1.000	33.11	33.11
RE-04	Desarmado y retiro de tensor doble TD en Circuito Primario	u	2.000	21.91	43.82
RE-05	Desarmado de estructura secundaria tipo ESD-1ER o 2ER	u	4.000	14.62	58.48
RE-06	POSTE CIRCULAR DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 12M, 500 KG DE CARGA A LA ROTURA, EN TERRENO SIN CLASIFICAR. 5% FLEXIBILIDAD NORMA MEER.	u	6.000	628.66	3,771.96
RE-07	Estructura monofásica-centrada-retención EST-1CR	U	4.000	103.96	415.84
RE-08	Estructura monofásica-centrada-doble retención EST-1CD	U	4.000	175.43	701.72
RE-09	Estructura en baja tensión tipo ESE-1ER	U	7.000	32.87	230.09
RE-10	Estructura en baja tensión tipo ESE-1ED	U	4.000	49.57	198.28
RE-11	Tensor a tierra doble TAT-0TD, en terreno sin clasificar	U	12.000	174.43	2,093.16
RE-12	Transformador monofásico autoprotegido (CSP) de 5kVA 13800 GRDy/7967 V-120-240V	U	1.000	1,053.13	1,053.13
RE-13	Seccionador fusible unipolar, tipo abierto 15kV, 100 A, BIL 95kV, con tirafusible. SPT-1S100-95.	U	2.000	284.41	568.82
RE-14	Puesta a tierra para red secundaria aérea, 1 varilla y conductor de cobre #2 AWG, PTO-0DC2 1 EN CP	U	1.000	160.56	160.56
RE-15	Puesta a tierra para red secundaria aérea, 1 varilla y conductor de cobre #2 AWG, PTO-0DC2 1 EN RS	U	1.000	112.04	112.04
RE-16	AMORTIGUADOR SVD 103 PROVISIÓN Y MONTAJE	U	6.000	27.01	162.06
RE-17	Retiro y enrollado de conductor de aluminio, desnudo, 5005, ASC o ACSR Nro. 2 AWG en circuito primario	m	852.000	0.35	298.20
RE-18	Conductor desnudo cableado aluminio acero ACSR 6/1, 2 AWG, 7 hilos CO0-0B2	M	2,050.000	0.91	1,865.50
RE-19	Tablero General de Medidores montado en la Interperie	U	1.000	502.01	502.01
RE-20	Acometida en conductor antihurto SEU 2X4 AL +NX4 AL AWG (Serie 8000)	m	21.000	2.99	62.79
RE-21	Estructura de tubo poste para acometida con tubo de 3m	u	4.000	47.29	189.16
	INSTALACIONES INTERIORES				
RE-22	Manguera de polietileno reforzada de 2" (para protección de cable concéntrico de las luminarias que va desde la base del poste metálico ornamental hasta el pozo de revisión más cercano)	m	30.000	4.85	145.50
RE-23	Pozos redes subterráneas, tipo A EU0-0PA	u	1.000	172.94	172.94
RE-24	Montaje e Instalación de Punto de Luz 8m, Tipo Led Potencia 100W, según características de diseño	u	1.000	988.57	988.57
RE-25	Empalme sumergible para instalar luminarias	u	4.000	37.91	151.64
RE-26	Subtablero de distribución <STD1> tipo CDQ 4 espacios. Nema 5	u	1.000	74.34	74.34
RE-27	Montaje de Tablero Control de Iluminación	u	1.000	158.34	158.34

RE-28	Tendido y regulado de circuito eléctrico FFNT- 2X8(8) THHN + 1X10 THHN	M	10.000	9.17	91.70
RE-29	Tendido y regulado de circuito eléctrico FFT-2X12 THHN + 1X14 THNN	M	10.000	3.77	37.70
RE-30	Tendido y regulado de circuito eléctrico FFT-2X10 THHN + 1X14 THNN	M	10.000	7.58	75.80
RE-31	Tendido y regulado de circuito eléctrico FN 1x14(14) THHN	M	10.000	28.37	283.70
RE-32	Punto de Iluminación interior Led 25W	PTO	4.000	42.41	169.64
RE-33	Punto de tomacorriente doble normal polarizado a 120V. Incluye 1 cajetín galvanizado, tomacorrientes pol, tapa metálica, tubería pvc flex 3/4"	PTO	4.000	16.72	66.88
RE-34	Punto de tomacorriente simple normal polarizado a 240V. Incluye 1 cajetín galvanizado, tomacorrientes pol, tapa metálica, tubería pvc flex 3/4"	PTO	1.000	34.45	34.45
MEDIDAS AMBIENTALES					1,734.76
R-525	LETREROS INFORMATIVOS 0.80 x 1.20 m	U	2.000	118.62	237.24
R-526	PASOS PEATONALES PROVISIONALES DE TABLON	M	100.000	6.59	659.00
R-527	CONO DE PLASTICO DE SEÑALIZACION VIAL	U	10.000	22.72	227.20
R-528	CINTA PLASTICA DE PREVENCION	U	3.000	22.64	67.92
R-529	CHARLAS AMBIENTALES	U	2.000	271.70	543.40
SUBTOTAL					1,051,228.30
IVA 15%					157,684.24
SUBTOTAL					1,208,912.54

12.1. Análisis de precios unitarios

El propósito del estudio es obtener con gran confiabilidad y aproximación el presupuesto referencial de la rehabilitación y asfaltado del camino. Para dar cabal cumplimiento al objetivo se necesitan efectuar una serie de aproximaciones, cálculos, análisis y asumir ciertos parámetros y consideraciones que permitan obtener el costo final de la obra.

12.2. Cantidades de obra

Como ya se indicó, el objetivo es la obtención de los presupuestos, que siguen una determinada metodología de cálculo, que básicamente son el producto entre las cantidades de obra y los precios unitarios; en resumen, se logró un cómputo anticipado del proyecto de construcción, en forma sistemática y ordenada, analizando en todo momento los recursos disponibles, necesidades y cumpliendo paso a paso con todos los objetivos, metodologías, rendimientos, mano de obra, costos horarios, costo de materiales y de transporte, cantidades de obra, presupuestos, etc.

El Estudio de Costos efectuado específicamente para la obtención de los Presupuestos Referenciales, para la construcción del sistema de agua potable, se basa en un proceso que inicia con la investigación de los siguientes sectores:

Tipo de obra a ejecutar: al ser un proyecto de agua potable, como producto del estudio realizado, se obtuvieron inicialmente informaciones sobre normas a cumplir, clase de proyecto, características de diseño hidráulico y las especificaciones de construcción que se deben cumplir.

Investigación de mercado: son los precios y costos básicos de toda clase de insumos inherentes al proyecto, esto es maquinaria, mano de obra y el costo de los materiales con su transporte respectivo.

Con toda esta información recopilada y que es producto de la investigación en estos sectores, se procedió a procesar la misma, iniciando con el ingreso y digitación de datos de insumos, prosiguiendo con el cálculo del costo horario de propiedad y operación de la maquinaria, cálculo y proceso de los costos de mano de obra, asignación del costo y tipo de materiales y transporte a cada una de las actividades y rubros programados para la ejecución del proyecto, y finalizando con la obtención de los análisis de precios unitarios de cada uno de los ítems propuestos y con el cálculo del presupuesto referencial de las obras.

12.3. Cronograma valorado de trabajos

Luego de realizado el estudio técnico del proyecto, se realizó la planificación y programación de sus obras de tal manera que se conduzca al adecuado y correcto uso de los recursos. La ejecución puede llevarse a cabo de muchas maneras, ya que en los proyectos se deja a cargo de quienes dirigen y realizan para que adopten las decisiones más adecuadas durante el proceso constructivo. Para el presente proyecto, se ha determinado un tiempo de ejecución de trescientos sesenta y cinco (365) días calendario.

El Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Calculo de Volúmenes de Obra y Cronograma valorado de trabajos se encuentra en el ANEXO DE PRESUPUESTO REFERENCIAL DE OBRA.

A continuación, se presenta el cronograma detallado de la obra civil dividido en capítulos y rubros:

Tabla 12-3 Cronograma de trabajo.

ITEM	RUBRO	U	CANTID	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	TIEMPO EN MESES											
						M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
CAPTACIÓN QUEBRADA SALADO NEGRO																	
OBRA CIVIL																	
1	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	109.20	1.49	162.71	109.20											
						162.71											
2	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	82.08	1.14	93.57	82.08											
						93.57											
3	EXCAVACION A MANO SIN CLASIFICAR EN PRESENCIA DE AGUA	M3	156.79	11.83	1,854.83	156.79											
						1,854.83											
4	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	15.68	28.10	440.61	15.68											
						440.61											
5	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	30.20	21.23	641.15	30.20											
						641.15											
6	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM ² + IMPERMEABILIZANTE	M3	117.89	235.33	27,743.05	58.95	58.95										
						13,871.53	13,871.53										
7	ENROCADO	m3	14.40	27.29	392.98		14.40										
							392.98										
8	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	10,231.60	2.26	23,123.42	5,115.80	5,115.80										
						11,561.71	11,561.71										
9	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	318.98	8.81	2,810.21	159.49	159.49										
						1,405.11	1,405.11										
10	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.00	70.43	70.43		1.00										
							70.43										
11	COMPUERTA METALICA TIPO	U	1.00	366.47	366.47		1.00										

	VOLANTE 0.50 X 0.80 m					366.47											
12	TAPA DE BOCA DE VISITA TOL 1/16" (1.40x1.50m)	U	1.00	197.21	197.21	1.00											
						197.21											
13	TAPA DE BOCA DE VISITA TOL 1/16" (1.00x1.20m)	U	1.00	112.62	112.62	1.00											
						112.62											
14	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*K M	424.40	25.60	10,864.64	424.40											
						10,864.64											
15	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON* KM	82.52	25.60	2,112.51	82.52											
						2,112.51											
ACCESORIOS																	
16	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.50x0.20 m (COANDA)	U	1.00	3,011.66	3,011.66	1.00											
						3,011.66											
17	CANASTILLA DE ALUMINIO 3"	U	1.00	103.97	103.97	1.00											
						103.97											
18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	5.00	11.87	59.35	5.00											
						59.35											
19	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	5.00	21.19	105.95	5.00											
						105.95											
20	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	6.00	6.88	41.28	6.00											
						41.28											
21	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	2.00	120.97	241.94	2.00											
						241.94											
22	CODO PVC-PR 3"x90°	U	2.00	15.76	31.52	2.00											
						31.52											
23	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	1.00	8.08	8.08	1.00											

24	TEE PVC-PR 3"	U	1.00	21.55	21.55		8.08											
							1.00											
							21.55											
CONDUCCIÓN																		
TRAMO 1 RED (CAPTACIÓN-DESARENADOR)																		
OBRA CIVIL																		
25	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	0.02	306.68	6.13	0.02												
							6.13											
26	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	3.20	1.49	4.77	3.20												
							4.77											
27	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3.20	1.14	3.65	3.20												
							3.65											
28	EXCAVACION A MANO SIN CLASIFICAR EN PRESENCIA DE AGUA	M3	1.28	11.83	15.14	1.28												
							15.14											
29	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	3.20	21.23	67.94	3.20												
							67.94											
30	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2 + IMPERMEABILIZANTE	M3	0.89	235.33	209.44	0.89												
							209.44											
31	ENROCADO	m3	7.20	27.29	196.49	7.20												
							196.49											
32	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm²	Kg	50.00	2.26	113.00	50.00												
							113.00											
33	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110MM PT=1.25MPA, INCLUYE TRANSPORTE A SITIO DE INSTALACIÓN	M	22.00	14.32	315.04	22.00												

					315.04													
DESARENADOR / FILTRO GRUESO DINAMICO																		
OBRA CIVIL																		
34	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	52.00	1.49	77.48	52.00												
					77.48													
35	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	44.80	1.14	51.07	44.80												
					51.07													
36	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	19.13	9.55	182.69	19.13												
					182.69													
37	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	39.58	8.59	339.99		39.58											
						339.99												
38	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	4.15	17.42	72.29		4.15											
						72.29												
39	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	12.40	21.23	263.25	12.40												
					263.25													
40	HORMIGON SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	7.07	227.87	1,611.04	3.54	3.54											
					805.52	805.52												
41	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	63.54	8.81	559.79	31.77	31.77											
					279.89	279.89												
42	MALLA ELECTROSOLDAD A 10x10x6 mm	M2	37.43	6.82	255.27	18.72	18.72											
					127.64	127.64												
43	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	63.54	11.77	747.87		63.54											
						747.87												
44	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.00	70.43	70.43		1.00											

						70.43												
45	CERRAMIENTO METÁLICO CON TUBO GALVANIZADO 2" H=2.4 m, INCLUYE CIMENTACIÓN	ML	17.50	66.98	1,172.15		17.50											
							1,172.15											
46	CANDADO TIPO BARRIL 80 mm	U	1.00	17.28	17.28		1.00											
							17.28											
47	GRAVA D=20 mm	M3	0.90	22.12	19.91		0.90											
							19.91											
48	GRAVA D=16 mm	M3	0.90	23.33	21.00		0.90											
							21.00											
49	GRAVA D=10 mm	M3	0.90	24.54	22.09		0.90											
							22.09											
50	RELLENO DE GRAVA	M3	0.22	35.76	7.87		0.22											
							7.87											
51	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.70	U	1.00	66.26	66.26		1.00											
							66.26											
52	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.65	U	1.00	67.28	67.28		1.00											
							67.28											
53	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	3.00	64.37	193.11		3.00											
							193.11											
54	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*K M	23.40	25.60	599.04		23.40											
							599.04											
55	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON* KM	4.95	25.60	126.72		4.95											
							126.72											
56	ACCESORIOS SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	7.15	11.87	84.87		7.15											
							84.87											
57	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	10.00	21.19	211.90		10.00											
							211.90											
58	VÁLVULA DE COMPUERTA Y	U	5.00	120.97	604.85		5.00											

	VOLANTE DE BRONCE 3"					604.85											
59	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	12.00	6.88	82.56	12.00											
						82.56											
60	UNION GIBALTY TIPO DRESSER HF D=75mm ASIMETRICA	U	1.00	51.35	51.35	1.00											
						51.35											
61	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	1.00	8.08	8.08	1.00											
						8.08											
62	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.00	6.85	6.85	1.00											
						6.85											
63	TEE PVC-PR 3"	U	2.00	21.55	43.10	2.00											
						43.10											
64	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.00	15.76	63.04	4.00											
						63.04											
65	UNIÓN PVC PR DE 3"	U	2.00	21.12	42.24	2.00											
						42.24											
66	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - P E/C 75 mm 0.80 Mpa	M	6.00	4.08	24.48	6.00											
						24.48											
67	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	1.00	34.51	34.51	1.00											
						34.51											
68	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 90mmx6m 0.80MPa, INCLUYE TRANSPORTE AL SITIO DE INSTALACIÓN	M	8.60	5.84	50.22	8.60											
						50.22											
69	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 90 mm	U	2.00	12.59	25.18	2.00											
						25.18											

70	TEE PVC E/C 110 mm	U	1.00	19.13	19.13	1.00												
						19.13												
71	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	1.00	14.54	14.54	1.00												
						14.54												
72	TAPON PVC E/C 110mm	U	2.00	12.06	24.12	2.00												
						24.12												
73	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.30x0.10 m	U	1.00	1,463.30	1,463.30	1.00												
						1,463.30												
TRAMO 2 (DESARENADOR- PLANTA DE TRATAMIENTO)																		
OBRA CIVIL																		
74	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	5,952.00	1.49	8,868.48	2,976.00	2,976.00											
						4,434.24	4,434.24											
75	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	9.92	306.68	3,042.27	4.96	4.96											
						1,521.13	1,521.13											
76	EXCAVACIÓN A MANO ANCHO=0.60m PROFUNDIDAD=0.80m	M3	4,041.60	11.03	44,578.85	808.32	808.32	808.32	808.32	808.32								
						8,915.77	8,915.77	8,915.77	8,915.77	8,915.77								
77	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO NORMAL	M3	600.00	2.52	1,512.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00								
						302.40	302.40	302.40	302.40	302.40								
78	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	464.16	28.10	13,042.90	92.83	92.83	92.83	92.83	92.83								
						2,608.58	2,608.58	2,608.58	2,608.58	2,608.58								
79	RASANTEO DE ZANJA	M2	5,952.00	0.74	4,404.48	1,190.40	1,190.40	1,190.40	1,190.40	1,190.40								
						880.90	880.90	880.90	880.90	880.90								
80	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA e=10cm	M3	595.20	14.75	8,779.20	119.04	119.04	119.04	119.04	119.04								
						1,755.84	1,755.84	1,755.84	1,755.84	1,755.84								
81	RELLENO MANUAL CON MATERIAL TAMIZADO H=0.20m	M3	1,190.40	8.99	10,701.70	238.08	238.08	238.08	238.08	238.08								
						2,140.34	2,140.34	2,140.34	2,140.34	2,140.34								

82	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	1,785.60	8.59	15,338.30	357.12	357.12	357.12	357.12	357.12								
						3,067.66	3,067.66	3,067.66	3,067.66	3,067.66								
83	ANCLAJE DE HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210 Kg/cm2	M3	42.85	230.26	9,866.64	8.57	8.57	8.57	8.57	8.57								
						1,973.33	1,973.33	1,973.33	1,973.33	1,973.33								
84	ACCESORIOS SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	30.00	34.51	1,035.30	30.00												
						1,035.30												
85	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=1.25Mpa	M	2,430.00	10.12	24,591.60	486.00	486.00	486.00	486.00	486.00								
						4,918.32	4,918.32	4,918.32	4,918.32	4,918.32								
86	TUBERIA SIN COSTURA ASTM A53 GRB - CEDULA 40; PT=60000 PSI - DIAMETRO=2.5"	ML	6,980.00	27.72	193,485.60	1,396.00	1,396.00	1,396.00	1,396.00	1,396.00								
						38,697.12	38,697.12	38,697.12	38,697.12	38,697.12								
87	TRANSPORTE DE TUBERIA SIN COSTURA ASTM A53 GRADO - CEDULA 40; PT=60000 PSI; DIAMETRO = 2.5"; DESDE BODEGAS HASTA SITIO DE PROYECTO	M/KM	6,980.00	0.29	2,024.20	1,396.00	1,396.00	1,396.00	1,396.00	1,396.00								
						404.84	404.84	404.84	404.84	404.84								
88	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=63mm PT=1.25 MPA	M	95.00	9.54	906.30					95.00								
										906.30								
TRAMO 2 (DESARENADOR - PLANTA DE TRATAMIENTO) VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DESAGUE VÁLVULA DE AIRE (19 UNIDADES)																		
89	OBRA CIVIL REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	3.84	1.14	4.38						1.92	1.92						

90	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	7.20	21.23	152.86						2.19	2.19					
											3.60	3.60					
											76.43	76.43					
91	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	4.16	227.87	947.94						2.08	2.08					
											473.97	473.97					
92	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	0.26	8.59	2.23						0.13	0.13					
											1.12	1.12					
93.	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	51.20	8.81	451.07						25.60	25.60					
											225.54	225.54					
94	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	20.00	57.12	1,142.40						10.00	10.00					
											571.20	571.20					
95	RELLENO DE GRAVA	M3	0.16	35.76	5.72						0.08	0.08					
											2.86	2.86					
96	ACCESORIOS SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3/4"	ML	5.00	4.55	22.75						2.50	2.50					
											11.38	11.38					
97	COLLARIN DE DERIVACIÓN PVC 110mm A 3/4"	U	5.00	22.22	111.10						2.50	2.50					
											55.55	55.55					
98	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4"	U	5.00	34.32	171.60						2.50	2.50					
											85.80	85.80					
99	NEPLO CINTURA PVC-PR 3/4"	U	5.00	4.13	20.65						2.50	2.50					
											10.33	10.33					
100	VALVULA DE AIRE 3/4" CUERPO METÁLICO TRIPLE ACCIÓN	U	5.00	221.66	1,108.30						2.50	2.50					
											554.15	554.15					
101	TUBERIA DE FUNDICIÓN	ML	7.20	16.10	115.92						3.60	3.60					

112	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	24.34	1.14	27.75						12.17	12.17						
											13.87	13.87						
113	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	13.00	21.23	275.99						6.50	6.50						
											138.00	138.00						
114	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	6.71	227.87	1,529.01						3.36	3.36						
											764.50	764.50						
115	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	16.22	8.59	139.33						8.11	8.11						
											69.66	69.66						
116	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	101.92	8.81	897.92						50.96	50.96						
											448.96	448.96						
117	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.70	U	13.00	62.87	817.31						6.50	6.50						
											408.66	408.66						
118	ACCESORIOS UNIÓN GIBAULT HF Ø 110mm x 100mm ASIMÉTRICA	U	4.00	31.76	127.04						2.00	2.00						
											63.52	63.52						
119	TEE PVC-P E/C 110mm	U	4.00	55.69	222.76						2.00	2.00						
											111.38	111.38						
120	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=10 Bar	U	2.00	662.27	1,324.54						1.00	1.00						
											662.27	662.27						
121	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=16 Bar	U	1.00	674.27	674.27						0.50	0.50						
											337.14	337.14						
122	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS LISOS PT=25 Bar	U	1.00	686.27	686.27						0.50	0.50						

123	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110MM PT=1.00MPA	M	2.40	12.79	30.70							343.14	343.14				
												1.20	1.20				
124	TEE HD=100 MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	2.00	62.27	124.54							15.35	15.35				
												1.00	1.00				
125	BRIDA HD DN=100MM PT=40 Bar	U	8.00	26.90	215.20							62.27	62.27				
												4.00	4.00				
126	VALVULA COMPUERTA DN=100MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	2.00	746.87	1,493.74							107.60	107.60				
												1.00	1.00				
127	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 100 mm PT=40 Bar	ML	2.00	35.48	70.96							746.87	746.87				
												1.00	1.00				
128	TEE HD=80 MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	3.00	50.27	150.81							35.48	35.48				
												1.50	1.50				
129	BRIDA HD DN=80MM PT=40 Bar	U	12.00	20.90	250.80							75.41	75.41				
												6.00	6.00				
130	VALVULA COMPUERTA DN=80MM EXTREMOS BRIDADOS PT=40 Bar	U	3.00	662.27	1,986.81							125.40	125.40				
												1.50	1.50				
131	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 80 mm PT=40 Bar	ML	3.00	28.93	86.79							993.41	993.41				
												1.50	1.50				
132	TEE HD=80 MM EXTREMOS	U	4.00	50.27	201.08							43.40	43.40				
												2.00	2.00				

	BRIDADOS PT=50 Bar										100.54	100.54				
133	BRIDA HD DN=80MM PT=50 Bar	U	16.00	23.30	372.80						8.00	8.00				
											186.40	186.40				
134	VALVULA COMPUERTA DN=80MM EXTREMOS BRIDADOS PT=50 Bar	U	4.00	704.69	2,818.76						2.00	2.00				
											1,409.38	1,409.38				
135	TUBERIA DE FUNDICIÓN DUCTIL K-9 DN 80 mm PT=50 Bar	ML	4.00	30.18	120.72						2.00	2.00				
											60.36	60.36				
TRAMO 2 (DESARENADOR- PLANTA DE TRATAMIENTO) PASOS ELEVADOS																
OBRA CIVIL																
136	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	M2	57.80	1.49	86.12						28.90	28.90				
											43.06	43.06				
137	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	113.90	1.14	129.85						56.95	56.95				
											64.92	64.92				
138	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	230.85	9.55	2,204.62						115.43	115.43				
											1,102.31	1,102.31				
139	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	146.88	8.59	1,261.70						73.44	73.44				
											630.85	630.85				
140	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	9.00	21.23	191.07						4.50	4.50				
											95.54	95.54				
141	HORMIGÓN SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	19.90	227.87	4,534.61						9.95	9.95				
											2,267.31	2,267.31				
142	HORMIGÓN CICLOPEO (60% H.S. f'c=180 Kg/cm2)	M3	95.83	175.96	16,862.25						47.92	47.92				

143	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	82.00	8.81	722.42						8,431.12	8,431.12				
											41.00	41.00				
											361.21	361.21				
144	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm²	Kg	1,384.30	2.26	3,128.52						692.15	692.15				
											1,564.26	1,564.26				
145	ACERO ESTRUCTURAL - PERFLERIA METALICA	Kg	468.34	2.44	1,142.75						234.17	234.17				
											571.37	571.37				
146	CABLE DE ACERO 1", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ml	109.22	11.60	1,266.95						54.61	54.61				
											633.48	633.48				
147	CABLE DE ACERO 3/4", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	267.00	10.60	2,830.20						133.50	133.50				
											1,415.10	1,415.10				
148	CABLE DE ACERO 9/16", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	216.90	10.24	2,221.06						108.45	108.45				
											1,110.53	1,110.53				
149	CABLE DE ACERO 3/16", INCL. SUMINISTRO E INSTALACION	ML	393.00	8.03	3,155.79						196.50	196.50				
											1,577.90	1,577.90				
150	TENSOR 1-3/4 x 18"	U	2.00	104.32	208.64						1.00	1.00				
											104.32	104.32				
151	TENSOR 1-1/4 x 12"	U	8.00	80.32	642.56						4.00	4.00				
											321.28	321.28				
152	TENSOR 1 x 6"	U	10.00	38.32	383.20						5.00	5.00				
											191.60	191.60				
153	GRILLETE PARA CABLE Ø = 1"	U	81.00	7.62	617.22						40.50	40.50				
											308.61	308.61				
154	GRILLETE PARA CABLE Ø = 3/4"	U	212.00	6.66	1,411.92						106.00	106.00				
											705.96	705.96				
155	GRILLETE PARA CABLE Ø = 9/16"	U	205.00	6.30	1,291.50						102.50	102.50				
											645.75	645.75				
156	GRILLETE PARA CABLE Ø = 3/16"	U	417.00	4.70	1,959.90						208.50	208.50				

157	GUARDACABLE DE 1"	U	4.00	13.02	52.08						979.95	979.95					
											2.00	2.00					
											26.04	26.04					
158	GUARDACABLE DE 3/4"	U	16.00	11.90	190.40						8.00	8.00					
											95.20	95.20					
159	GUARDACABLE DE 9/16"	U	20.00	11.42	228.40						10.00	10.00					
											114.20	114.20					
160	PROTECCIÓN DE TUBERÍA CON EMPAQUE SINTÉTICO Y PLATINA DE 3"x3/16"	U	139.00	6.01	835.39						69.50	69.50					
											417.70	417.70					
161	GALAPAGOS SOBRE TORRE PARA PASO DE CABLES (INCLUYE ACCE.)	U	20.00	49.88	997.60						10.00	10.00					
											498.80	498.80					
162	CANDADO TIPO BARRIL 80 mm	U	20.00	17.28	345.60						10.00	10.00					
											172.80	172.80					
163	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*K M	1.13	25.60	28.93						0.57	0.57					
											14.46	14.46					
164	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON* KM	0.29	25.60	7.42						0.15	0.15					
											3.71	3.71					
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE																	
FILTRO GRUESO ASCENDENTE EN SERIE 3 ETAPAS																	
OBRA CIVIL																	
165	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	90.00	1.14	102.60						22.50	22.50	22.50	22.50			
											25.65	25.65	25.65	25.65			
166	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	58.84	9.55	561.92						14.71	14.71	14.71	14.71			
											140.48	140.48	140.48	140.48			
167	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	3.99	8.59	34.27						1.00	1.00	1.00	1.00			
											8.57	8.57	8.57	8.57			

168	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	75.00	21.23	1,592.25						18.75	18.75	18.75	18.75			
												398.06	398.06	398.06	398.06		
169	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	167.11	8.81	1,472.24						41.78	41.78	41.78	41.78			
												368.06	368.06	368.06	368.06		
170	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	3.84	12.53	48.12						0.96	0.96	0.96	0.96			
												12.03	12.03	12.03	12.03		
171	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	1,841.00	2.26	4,160.66						460.25	460.25	460.25	460.25			
												1,040.17	1,040.17	1,040.17	1,040.17		
172	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm ²	M3	22.14	227.87	5,045.04						5.54	5.54	5.54	5.54			
												1,261.26	1,261.26	1,261.26	1,261.26		
173	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	222.78	11.77	2,622.12						55.70	55.70	55.70	55.70			
												655.53	655.53	655.53	655.53		
174	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	1.00	70.43	70.43						0.25	0.25	0.25	0.25			
												17.61	17.61	17.61	17.61		
175	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.70	U	1.00	61.42	61.42						0.25	0.25	0.25	0.25			
												15.36	15.36	15.36	15.36		
176	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.50	U	1.00	59.20	59.20						0.25	0.25	0.25	0.25			
												14.80	14.80	14.80	14.80		
177	REJILLA DE ACERO INOXIDABLE DE 0.30x0.10 m	U	3.00	1,463.30	4,389.90						0.75	0.75	0.75	0.75			
												1,097.48	1,097.48	1,097.48	1,097.48		
178	GRAVA D=20 mm	M3	6.08	22.12	134.49						1.52	1.52	1.52	1.52			
												33.62	33.62	33.62	33.62		
179	GRAVA D=16 mm	M3	24.30	23.33	566.92						6.08	6.08	6.08	6.08			
												141.73	141.73	141.73	141.73		
180	GRAVA D=10 mm	M3	19.24	24.74	476.00						4.81	4.81	4.81	4.81			
												119.00	119.00	119.00	119.00		
181	GRAVA D=5 mm	M3	7.09	27.01	191.50						1.77	1.77	1.77	1.77			
												47.88	47.88	47.88	47.88		

182	GRAVA D=3 mm	M3	7.09	30.86	218.80						1.77	1.77	1.77	1.77			
											54.70	54.70	54.70	54.70			
ACCESORIOS																	
183	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	4.00	6.85	27.40						1.00	1.00	1.00	1.00			
											6.85	6.85	6.85	6.85			
184	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	50.00	11.87	593.50						12.50	12.50	12.50	12.50			
											148.38	148.38	148.38	148.38			
185	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=0.63Mpa	M	8.00	5.84	46.72						2.00	2.00	2.00	2.00			
											11.68	11.68	11.68	11.68			
186	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	30.00	34.51	1,035.30						7.50	7.50	7.50	7.50			
											258.83	258.83	258.83	258.83			
187	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 110mm PT=0.63Mpa	M	36.90	23.82	878.96						9.23	9.23	9.23	9.23			
											219.74	219.74	219.74	219.74			
188	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	12.00	21.19	254.28						3.00	3.00	3.00	3.00			
											63.57	63.57	63.57	63.57			
189	CODO PVC-PR 3"x90°	U	11.00	15.76	173.36						2.75	2.75	2.75	2.75			
											43.34	43.34	43.34	43.34			
190	CODO PVC-P E/C 90° 75mm	U	2.00	10.52	21.04						0.50	0.50	0.50	0.50			
											5.26	5.26	5.26	5.26			
191	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	9.00	14.54	130.86						2.25	2.25	2.25	2.25			
											32.72	32.72	32.72	32.72			
192	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	13.00	6.88	89.44						3.25	3.25	3.25	3.25			
											22.36	22.36	22.36	22.36			
193	TEE PVC-PR 3"	U	5.00	21.55	107.75						1.25	1.25	1.25	1.25			
											26.94	26.94	26.94	26.94			
194	TEE REDUCCION PVC-P E/C 110 a 90 mm	U	2.00	21.11	42.22						0.50	0.50	0.50	0.50			
											10.56	10.56	10.56	10.56			

195	CRUZ PVC-P E/C 110 mm	U	2.00	89.29	178.58						0.50	0.50	0.50	0.50			
											44.65	44.65	44.65	44.65			
196	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 90 mm	U	7.00	12.59	88.13						1.75	1.75	1.75	1.75			
											22.03	22.03	22.03	22.03			
197	REDUCTOR PVC-P E/C DE 90 A 75 mm	U	1.00	10.86	10.86						0.25	0.25	0.25	0.25			
											2.72	2.72	2.72	2.72			
198	TAPON HEMBRA PVC-P E/C 90 mm	U	9.00	4.38	39.42						2.25	2.25	2.25	2.25			
											9.86	9.86	9.86	9.86			
199	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	7.00	120.97	846.79						1.75	1.75	1.75	1.75			
											211.70	211.70	211.70	211.70			
CAJÓN REPARTIDOR DE CAUDALES																	
OBRA CIVIL																	
200	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	1.96	1.14	2.23						0.49	0.49	0.49	0.49			
											0.56	0.56	0.56	0.56			
201	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	5.28	9.55	50.42						1.32	1.32	1.32	1.32			
											12.61	12.61	12.61	12.61			
202	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	0.90	8.59	7.73						0.23	0.23	0.23	0.23			
											1.93	1.93	1.93	1.93			
203	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	1.96	21.23	41.61						0.49	0.49	0.49	0.49			
											10.40	10.40	10.40	10.40			
204	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	13.13	8.81	115.68						3.28	3.28	3.28	3.28			
											28.92	28.92	28.92	28.92			
205	HORMIGÓN SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	1.10	227.87	250.66						0.28	0.28	0.28	0.28			
											62.66	62.66	62.66	62.66			
206	ENLUCIDO + IMPERMEABILIZANTE	M2	38.30	11.77	450.79						9.58	9.58	9.58	9.58			
											112.70	112.70	112.70	112.70			
ACCESORIOS																	

207	VERTEDERO TRIANGULAR DE ACERO INOXIDABLE E=1/8"	U	2.00	70.43	140.86						0.50	0.50	0.50	0.50				
												35.22	35.22	35.22	35.22			
208	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	12.60	11.87	149.56						3.15	3.15	3.15	3.15				
												37.39	37.39	37.39	37.39			
209	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	8.00	21.19	169.52						2.00	2.00	2.00	2.00				
												42.38	42.38	42.38	42.38			
210	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	9.00	6.88	61.92						2.25	2.25	2.25	2.25				
												15.48	15.48	15.48	15.48			
211	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	4.00	120.97	483.88						1.00	1.00	1.00	1.00				
												120.97	120.97	120.97	120.97			
212.	CODO PVC-PR 3"x90°	U	2.00	15.76	31.52						0.50	0.50	0.50	0.50				
												7.88	7.88	7.88	7.88			
FILTRO LENTO DE ARENA																		
OBRA CIVIL																		
213	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	132.23	1.14	150.74							33.06	33.06	33.06	33.06			
												37.69	37.69	37.69	37.69			
214	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	314.28	9.55	3,001.37							78.57	78.57	78.57	78.57			
												750.34	750.34	750.34	750.34			
215	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	48.34	8.59	415.24							12.09	12.09	12.09	12.09			
												103.81	103.81	103.81	103.81			
216	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	51.21	17.42	892.08							12.80	12.80	12.80	12.80			
												223.02	223.02	223.02	223.02			
217	ENROCADO	m3	28.67	27.29	782.40							7.17	7.17	7.17	7.17			
												195.60	195.60	195.60	195.60			
218	GRVA 2" - 1"	M3	4.95	22.84	113.06							1.24	1.24	1.24	1.24			
												28.26	28.26	28.26	28.26			
219	REPLANTILLO DE HORMIGÓN	M2	130.93	21.23	2,779.64							32.73	32.73	32.73	32.73			

	SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm										694.91	694.91	694.91	694.91			
220	HORMIGON SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	18.75	227.87	4,272.56						4.69	4.69	4.69	4.69			
											1,068.14	1,068.14	1,068.14	1,068.14			
221	HORMIGON EN PARED DE FERROCEMENTO	M3	8.48	127.13	1,078.06						2.12	2.12	2.12	2.12			
											269.52	269.52	269.52	269.52			
222	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	22.01	18.49	406.96						5.50	5.50	5.50	5.50			
											101.74	101.74	101.74	101.74			
223	ENCOFRADO CIRCULAR DE PAREDES RESERVA	M2	113.10	19.19	2,170.39						28.28	28.28	28.28	28.28			
											542.60	542.60	542.60	542.60			
224	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	27.54	8.81	242.63						6.89	6.89	6.89	6.89			
											60.66	60.66	60.66	60.66			
225	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	12.96	12.53	162.39						3.24	3.24	3.24	3.24			
											40.60	40.60	40.60	40.60			
226	ACERO DE REFUERZO f _y =4200 Kg/cm ²	Kg	1,200.00	2.26	2,712.00						300.00	300.00	300.00	300.00			
											678.00	678.00	678.00	678.00			
227	MALLA ELECTROSOLDAD A 10x10x6 mm	M2	213.63	6.82	1,456.96						53.41	53.41	53.41	53.41			
											364.24	364.24	364.24	364.24			
228	MALLA EXAGONAL 5/8" O 3/4"	M2	427.26	5.45	2,328.57						106.82	106.82	106.82	106.82			
											582.14	582.14	582.14	582.14			
229	ENLUCIDO INT./EXT. + IMPERMEABILIZANTE	M2	362.61	15.49	5,616.83						90.65	90.65	90.65	90.65			
											1,404.21	1,404.21	1,404.21	1,404.21			
230	PORCELANATO DE PISO	M2	4.68	31.76	148.64						1.17	1.17	1.17	1.17			
											37.16	37.16	37.16	37.16			
231	GRAVA PARA FILTRO	M3	35.19	79.54	2,799.01						8.80	8.80	8.80	8.80			
											699.75	699.75	699.75	699.75			
232	ARENA D=0.15-0.35mm	M3	60.32	73.24	4,417.84						15.08	15.08	15.08	15.08			

244	REDUCCION PVC-P E/C 160-110 mm	U	20.00	16.12	322.40						5.00	5.00	5.00	5.00				
											80.60	80.60	80.60	80.60				
SISTEMA DE ENTRADA, COLECTORES DE AGUA, CAJA DE VÁLVULAS, BANDEJAS DE LAVADO DE ARENA																		
245	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=200MM PT=0,63MPA	M	31.40	34.51	1,083.61						7.85	7.85	7.85	7.85				
											270.90	270.90	270.90	270.90				
246	UNIÓN GIBAULT HF Ø 110mm SIMÉTRICA	U	8.00	29.30	234.40						2.00	2.00	2.00	2.00				
											58.60	58.60	58.60	58.60				
247	VALVULA DE COMPUERTA HF LL 110MM	U	4.00	380.40	1,521.60						1.00	1.00	1.00	1.00				
											380.40	380.40	380.40	380.40				
248	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC E/C D=63mm PT=0.63 MPA	M	35.60	7.84	279.10						8.90	8.90	8.90	8.90				
											69.78	69.78	69.78	69.78				
249	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 63 mm	U	12.00	7.86	94.32						3.00	3.00	3.00	3.00				
											23.58	23.58	23.58	23.58				
250	TEE PVC-P E/C 110mm	U	3.00	55.69	167.07						0.75	0.75	0.75	0.75				
											41.77	41.77	41.77	41.77				
251	CRUZ PVC-P E/C 110 mm	U	4.00	89.29	357.16						1.00	1.00	1.00	1.00				
											89.29	89.29	89.29	89.29				
252	TAPON HEMBRA PVC-P 63 mm	U	12.00	42.95	515.40						3.00	3.00	3.00	3.00				
											128.85	128.85	128.85	128.85				
253	REDUCTOR PVC-P E/C DE 110 A 75 mm	U	2.00	9.78	19.56						0.50	0.50	0.50	0.50				
											4.89	4.89	4.89	4.89				
254	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C 75mm PT=0.63Mpa	M	0.50	5.84	2.92						0.13	0.13	0.13	0.13				
											0.73	0.73	0.73	0.73				
255	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.00	6.85	6.85						0.25	0.25	0.25	0.25				
											1.71	1.71	1.71	1.71				

256	BOCA CAMPANA 110mm	U	2.00	34.33	68.66					0.50	0.50	0.50	0.50			
										17.17	17.17	17.17	17.17			
257	CODO PVC E/C 110 mm x 90°	U	3.00	14.54	43.62					0.75	0.75	0.75	0.75			
										10.91	10.91	10.91	10.91			
258	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	64.10	11.87	760.87					16.03	16.03	16.03	16.03			
										190.22	190.22	190.22	190.22			
259	TEE PVC-PR 3"	U	5.00	21.55	107.75					1.25	1.25	1.25	1.25			
										26.94	26.94	26.94	26.94			
260	TAPÓN PVC-PR 3"	U	2.00	10.40	20.80					0.50	0.50	0.50	0.50			
										5.20	5.20	5.20	5.20			
261	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.00	15.76	63.04					1.00	1.00	1.00	1.00			
										15.76	15.76	15.76	15.76			
262	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	5.00	120.97	604.85					1.25	1.25	1.25	1.25			
										151.21	151.21	151.21	151.21			
263	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	12.00	6.88	82.56					3.00	3.00	3.00	3.00			
										20.64	20.64	20.64	20.64			
264	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	10.00	21.19	211.90					2.50	2.50	2.50	2.50			
										52.98	52.98	52.98	52.98			
265	CODO PVC-PR 3"x45°	U	1.00	7.28	7.28					0.25	0.25	0.25	0.25			
										1.82	1.82	1.82	1.82			
266	REDUCCIÓN PVC-PR 3" a 2"	U	2.00	46.57	93.14					0.50	0.50	0.50	0.50			
										23.29	23.29	23.29	23.29			
267	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	2.00	4.18	8.36					0.50	0.50	0.50	0.50			
										2.09	2.09	2.09	2.09			
268	REDUCCIÓN PVC-PR 2" a 1"	U	2.00	42.30	84.60					0.50	0.50	0.50	0.50			
										21.15	21.15	21.15	21.15			
269	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 1"	ML	1.90	7.90	15.01					0.48	0.48	0.48	0.48			
										3.75	3.75	3.75	3.75			
270	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	4.00	5.62	22.48					1.00	1.00	1.00	1.00			
										5.62	5.62	5.62	5.62			
271	NEPLO CINTURA PVC-PR 1"	U	6.00	2.66	15.96					1.50	1.50	1.50	1.50			
										3.99	3.99	3.99	3.99			

272	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	2.00	76.61	153.22					0.50	0.50	0.50	0.50			
										38.31	38.31	38.31	38.31			
273	CODO PVC-PR 1"x90°	U	2.00	3.54	7.08					0.50	0.50	0.50	0.50			
										1.77	1.77	1.77	1.77			
CASA DE CLORACIÓN																
OBRA CIVIL																
274	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	16.80	1.14	19.15					4.20	4.20	4.20	4.20			
										4.79	4.79	4.79	4.79			
275	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	32.15	9.55	307.03					8.04	8.04	8.04	8.04			
										76.76	76.76	76.76	76.76			
276	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	12.31	21.23	261.34					3.08	3.08	3.08	3.08			
										65.34	65.34	65.34	65.34			
277	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	1.58	227.87	360.03					0.40	0.40	0.40	0.40			
										90.01	90.01	90.01	90.01			
278	LOSA MACIZA e=0.12 m f'c=210 kg/cm2	M3	1.47	250.39	368.07					0.37	0.37	0.37	0.37			
										92.02	92.02	92.02	92.02			
279	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	17.50	8.81	154.18					4.38	4.38	4.38	4.38			
										38.54	38.54	38.54	38.54			
280	ENCOFRADO / DESENCOFRADO EN LOSA	M2	12.24	12.53	153.37					3.06	3.06	3.06	3.06			
										38.34	38.34	38.34	38.34			
281	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	342.56	2.26	774.19					85.64	85.64	85.64	85.64			
										193.55	193.55	193.55	193.55			
282	PORCELANATO DE PISO	M2	6.75	31.76	214.38					1.69	1.69	1.69	1.69			
										53.60	53.60	53.60	53.60			
283	CERAMICA EN PARED	M2	5.20	26.80	139.36					1.30	1.30	1.30	1.30			
										34.84	34.84	34.84	34.84			
284	VENTANA METÁLICA	M2	0.60	66.61	39.97					0.15	0.15	0.15	0.15			

PINTADA INC. VIDRIO 4 MM										9.99	9.99	9.99	9.99			
285 PUERTA METÁLICA 0.80x2.07 INCLUYE CERRADURA	U	1.00	127.99	127.99						0.25	0.25	0.25	0.25			
										32.00	32.00	32.00	32.00			
286 MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	16.36	18.49	302.50						4.09	4.09	4.09	4.09			
										75.62	75.62	75.62	75.62			
287 REVESTIDO INTERIOR / EXTERIOR	M2	54.96	11.87	652.38						13.74	13.74	13.74	13.74			
										163.09	163.09	163.09	163.09			
288 EMPASTADO DE PAREDES EXTERIORES	M2	33.52	9.44	316.43						8.38	8.38	8.38	8.38			
										79.11	79.11	79.11	79.11			
289 EMPASTADO DE PAREDES INTERIOR	M2	20.76	9.04	187.67						5.19	5.19	5.19	5.19			
										46.92	46.92	46.92	46.92			
290 DINTELES DE H.A (15X5) f'c = 180 Kg/cm²	M	2.10	20.18	42.38						0.53	0.53	0.53	0.53			
										10.59	10.59	10.59	10.59			
291 PINTURA SATINADA	M2	42.04	3.43	144.20						10.51	10.51	10.51	10.51			
										36.05	36.05	36.05	36.05			
292 SISTEMA DE CLORACIÓN	U	1.00	1,324.87	1,324.87						0.25	0.25	0.25	0.25			
										331.22	331.22	331.22	331.22			
ACCESORIOS																
293 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	5.75	11.87	68.25						1.44	1.44	1.44	1.44			
										17.06	17.06	17.06	17.06			
294 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	1.80	5.99	10.78						0.45	0.45	0.45	0.45			
										2.70	2.70	2.70	2.70			
295 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA ROSCABLE DE 1"	M	3.20	3.38	10.82						0.80	0.80	0.80	0.80			
										2.70	2.70	2.70	2.70			
296 CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.00	15.76	63.04						1.00	1.00	1.00	1.00			

297	CODO PVC-PR 90° x 2"	U	1.00	10.39	10.39						15.76	15.76	15.76	15.76			
											0.25	0.25	0.25	0.25			
298	CODO PVC-PR 1"x90°	U	5.00	3.54	17.70						2.60	2.60	2.60	2.60			
											1.25	1.25	1.25	1.25			
299	TEE PVC-PR 3"	U	2.00	21.55	43.10						4.43	4.43	4.43	4.43			
											0.50	0.50	0.50	0.50			
300	TEE PVC-PR 2"	U	1.00	12.61	12.61						10.78	10.78	10.78	10.78			
											0.25	0.25	0.25	0.25			
301	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	6.00	6.88	41.28						3.15	3.15	3.15	3.15			
											1.50	1.50	1.50	1.50			
302	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	5.00	4.18	20.90						10.32	10.32	10.32	10.32			
											1.25	1.25	1.25	1.25			
303	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	4.00	21.19	84.76						5.23	5.23	5.23	5.23			
											1.00	1.00	1.00	1.00			
304	UNIVERSAL PVC-PR 2"	U	4.00	10.18	40.72						21.19	21.19	21.19	21.19			
											1.00	1.00	1.00	1.00			
305	REDUCTOR PVC-PR 3" x 1"	U	1.00	8.71	8.71						10.18	10.18	10.18	10.18			
											0.25	0.25	0.25	0.25			
306	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	2.00	120.97	241.94						2.18	2.18	2.18	2.18			
											0.50	0.50	0.50	0.50			
307	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 2"	U	2.00	155.47	310.94						60.49	60.49	60.49	60.49			
											0.50	0.50	0.50	0.50			
TANQUE DE RESERVA																	
308	OBRA CIVIL REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	42.52	1.14	48.47						77.74	77.74	77.74	77.74			
											10.63	10.63	10.63	10.63			
309	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	106.89	9.55	1,020.80						12.12	12.12	12.12	12.12			
											26.72	26.72	26.72	26.72			
310	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	29.72	8.59	255.29						255.20	255.20	255.20	255.20			
											7.43	7.43	7.43	7.43			
											63.82	63.82	63.82	63.82			

311	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	25.95	17.42	452.05							6.49	6.49	6.49	6.49			
												113.01	113.01	113.01	113.01			
312	ENROCADO	m3	14.78	27.29	403.35							3.70	3.70	3.70	3.70			
												100.84	100.84	100.84	100.84			
313	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f'c=180 kg/cm2 e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	59.80	21.23	1,269.55							14.95	14.95	14.95	14.95			
												317.39	317.39	317.39	317.39			
314	HORMIGON SIMPLE f'c=210 Kg/cm2	M3	11.63	227.87	2,650.13							2.91	2.91	2.91	2.91			
												662.53	662.53	662.53	662.53			
315	HORMIGON EN PARED DE FERROCEMENTO	M3	10.84	127.13	1,378.09							2.71	2.71	2.71	2.71			
												344.52	344.52	344.52	344.52			
316	ENLUCIDO INT./EXT. + IMPERMEABILIZANTE	M2	72.26	15.49	1,119.31							18.07	18.07	18.07	18.07			
												279.83	279.83	279.83	279.83			
317	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	3.48	18.49	64.35							0.87	0.87	0.87	0.87			
												16.09	16.09	16.09	16.09			
318	ENCOFRADO CIRCULAR DE PAREDES RESERVA	M2	72.26	19.19	1,386.67							18.07	18.07	18.07	18.07			
												346.67	346.67	346.67	346.67			
319	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm²	Kg	2,099.06	2.26	4,743.88							524.77	524.77	524.77	524.77			
												1,185.97	1,185.97	1,185.97	1,185.97			
320	MALLA ELECTROSOLDADA A 10x10x6 mm	M2	111.53	6.82	760.63							27.88	27.88	27.88	27.88			
												190.16	190.16	190.16	190.16			
321	MALLA EXAGONAL 5/8" O 3/4"	M2	199.65	5.45	1,088.09							49.91	49.91	49.91	49.91			
												272.02	272.02	272.02	272.02			
322	PINTURA SATINADA	M2	76.86	3.43	263.63							19.22	19.22	19.22	19.22			
												65.91	65.91	65.91	65.91			
323	TAPA DE HIERRO D=0.60 m	U	2.00	134.96	269.92							0.50	0.50	0.50	0.50			

										67.48	67.48	67.48	67.48			
324	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.90 m	U	2.00	82.15	164.30					0.50	0.50	0.50	0.50			
										41.08	41.08	41.08	41.08			
325	ESCALERA HG 3/4" h=2.10m a=0.4 m	U	2.00	73.40	146.80					0.50	0.50	0.50	0.50			
										36.70	36.70	36.70	36.70			
ACCESORIOS DRENAJE / DEBAJO TANQUE RESERVA																
326	TAPON PVC E/C 110mm	U	4.00	12.06	48.24					1.00	1.00	1.00	1.00			
										12.06	12.06	12.06	12.06			
327	TAPON PVC E/C 160mm	U	1.00	13.62	13.62					0.25	0.25	0.25	0.25			
										3.41	3.41	3.41	3.41			
328	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 110mm	M	7.50	14.86	111.45					1.88	1.88	1.88	1.88			
										27.86	27.86	27.86	27.86			
329	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 160mm	M	6.00	15.58	93.48					1.50	1.50	1.50	1.50			
										23.37	23.37	23.37	23.37			
330	YEE PVC-P E/C 160mm	U	4.00	19.39	77.56					1.00	1.00	1.00	1.00			
										19.39	19.39	19.39	19.39			
331	REDUCCION PVC-P E/C 160-110 mm	U	4.00	16.12	64.48					1.00	1.00	1.00	1.00			
										16.12	16.12	16.12	16.12			
DRENAJE / SALIDA TANQUE RESERVA																
332	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC-PR 3"	ML	15.00	11.87	178.05					3.75	3.75	3.75	3.75			
										44.51	44.51	44.51	44.51			
333	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	0.60	5.99	3.59					0.15	0.15	0.15	0.15			
										0.90	0.90	0.90	0.90			
334	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 75mm x 3"	U	1.00	6.85	6.85					0.25	0.25	0.25	0.25			
										1.71	1.71	1.71	1.71			

335	ADAPTADOR PVC-PR MACHO E/C 90mm x 3"	U	1.00	7.96	7.96					0.25	0.25	0.25	0.25			
										1.99	1.99	1.99	1.99			
336	TEE PVC-PR 3"	U	2.00	21.55	43.10					0.50	0.50	0.50	0.50			
										10.78	10.78	10.78	10.78			
337	UNIVERSAL PVC-PR 3"	U	8.00	21.19	169.52					2.00	2.00	2.00	2.00			
										42.38	42.38	42.38	42.38			
338	CODO PVC-PR 3"x90°	U	4.00	15.76	63.04					1.00	1.00	1.00	1.00			
										15.76	15.76	15.76	15.76			
339	CODO PVC-PR 90°x 2"	U	4.00	10.39	41.56					1.00	1.00	1.00	1.00			
										10.39	10.39	10.39	10.39			
340	NEPLO CINTURA PVC-PR 3"	U	10.00	6.88	68.80					2.50	2.50	2.50	2.50			
										17.20	17.20	17.20	17.20			
341	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	2.00	4.18	8.36					0.50	0.50	0.50	0.50			
										2.09	2.09	2.09	2.09			
342	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3"	U	4.00	120.97	483.88					1.00	1.00	1.00	1.00			
										120.97	120.97	120.97	120.97			
343	VÁLVULA FLOTADORA BRONCE CON BOLA DE COBRE DE 3"	U	2.00	136.18	272.36					0.50	0.50	0.50	0.50			
										68.09	68.09	68.09	68.09			
344	CERNIDERA DE ALUMINIO ROSCADA 3"	U	2.00	7.20	14.40					0.50	0.50	0.50	0.50			
										3.60	3.60	3.60	3.60			
345	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 3" O 75 mm	U	4.00	103.78	415.12					1.00	1.00	1.00	1.00			
										103.78	103.78	103.78	103.78			
346	MACROMEDIDOR	U	2.00	483.25	966.50								2.00			
													966.50			
OBRAS COMPLEMENTARIAS																
OBRA CIVIL																
CAJAS DE VALVULAS, SANITARIAS, CERRAMIENTO, ACOMETIDA ELÉCTRICA																
347	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	46.54	9.55	444.46					11.64	11.64	11.64	11.64			
										111.11	111.11	111.11	111.11			

348	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	2.50	21.23	53.08						0.63	0.63	0.63	0.63			
											13.27	13.27	13.27	13.27			
349	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	4.48	8.59	38.48						1.12	1.12	1.12	1.12			
											9.62	9.62	9.62	9.62			
350	MAMPOSTERIA DE LADRILLO	M2	33.24	18.49	614.61						8.31	8.31	8.31	8.31			
											153.65	153.65	153.65	153.65			
351	REVESTIDO INTERIOR / EXTERIOR	M2	28.02	11.87	332.60						7.01	7.01	7.01	7.01			
											83.15	83.15	83.15	83.15			
352	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.80X0.80 m	U	16.00	84.04	1,344.64						4.00	4.00	4.00	4.00			
											336.16	336.16	336.16	336.16			
353	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PERFORADA PVC E/C 110mm	M	102.47	14.86	1,522.70						25.62	25.62	25.62	25.62			
											380.68	380.68	380.68	380.68			
354	CERRAMIENTO METÁLICO CON TUBO GALVANIZADO 2" H=2.4 m, INCLUYE CIMENTACIÓN	ML	255.00	66.98	17,079.90						63.75	63.75	63.75	63.75			
											4,269.98	4,269.98	4,269.98	4,269.98			
355	HORMIGÓN SIMPLE F _c =210 KG/CM ² + IMPERMEABILIZANTE	M3	33.00	235.33	7,765.89						8.25	8.25	8.25	8.25			
											1,941.47	1,941.47	1,941.47	1,941.47			
356	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm ²	Kg	2,770.00	2.26	6,260.20						692.50	692.50	692.50	692.50			
											1,565.05	1,565.05	1,565.05	1,565.05			
357	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	133.00	8.81	1,171.73						33.25	33.25	33.25	33.25			
											292.93	292.93	292.93	292.93			
358	TRANSPORTE DE MATERIAL PETREO EN ACEMILA	M3*K M	1,246.92	25.60	31,921.15						311.73	311.73	311.73	311.73			

359	TRANSPORTE DE CEMENTO EN ACEMILA	TON* KM	139.34	25.60	3,567.10						7,980.29	7,980.29	7,980.29	7,980.29			
											34.84	34.84	34.84	34.84			
											891.78	891.78	891.78	891.78			
360	TRANSPORTE DE ACERO DE REFUERZO	KG*K M	16,168.90	0.19	3,072.09						4,042.23	4,042.23	4,042.23	4,042.23			
											768.02	768.02	768.02	768.02			
REDES DE DISTRIBUCIÓN																	
OBRA CIVIL + ACCESORIOS																	
OBRA CIVIL																	
361	REPLANTEO Y NIVELACION DEL EJE CON EQUIPO TOPOGRAFICO	Km	14.15	306.68	4,339.52						14.15						
											4,339.52						
362	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	7,922.87	9.55	75,663.41						1,584.57	1,584.57	1,584.57	1,584.57	1,584.57		
											15,132.68	15,132.68	15,132.68	15,132.68	15,132.68		
363	EXCAVACION EN ROCA CON EXPLOSIVOS	M3	396.14	28.10	11,131.53						79.23	79.23	79.23	79.23	79.23		
											2,226.31	2,226.31	2,226.31	2,226.31	2,226.31		
364	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO NORMAL	M3	1,980.72	2.52	4,991.41						396.14	396.14	396.14	396.14	396.14		
											998.28	998.28	998.28	998.28	998.28		
365	RASANTEO DE ZANJA	M2	9,905.00	0.74	7,329.70						1,981.00	1,981.00	1,981.00	1,981.00	1,981.00		
											1,465.94	1,465.94	1,465.94	1,465.94	1,465.94		
366	COLCHON DE ARENA PARA TUBERÍA e=10cm	M3	495.25	14.75	7,304.94						99.05	99.05	99.05	99.05	99.05		
											1,460.99	1,460.99	1,460.99	1,460.99	1,460.99		
367	RELLENO MANUAL CON MATERIAL TAMIZADO H=0.30m	M3	2,971.50	10.10	30,012.15						594.30	594.30	594.30	594.30	594.30		
											6,002.43	6,002.43	6,002.43	6,002.43	6,002.43		
368	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	6,438.25	8.59	55,304.57						1,287.65	1,287.65	1,287.65	1,287.65	1,287.65		
											11,060.91	11,060.91	11,060.91	11,060.91	11,060.91		
ACCESORIOS																	
369	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC E/C	M	1,402.67	13.55	19,006.18						280.53	280.53	280.53	280.53	280.53		

379	TEE REDUCCION PVC-P E/C 63 a 32 mm	U	1.00	12.22	12.22						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											2.44	2.44	2.44	2.44	2.44		
380	TEE REDUCCION PVC-P E/C 63 a 25 mm	U	1.00	11.62	11.62						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											2.32	2.32	2.32	2.32	2.32		
381	TEE REDUCCION PVC-P E/C 32 a 25 mm	U	1.00	10.42	10.42						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											2.08	2.08	2.08	2.08	2.08		
382	CRUZ PVC-P E/C 90mm	U	1.00	57.43	57.43						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											11.49	11.49	11.49	11.49	11.49		
383	CRUZ PVC-P E/C 40mm	U	1.00	9.56	9.56						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											1.91	1.91	1.91	1.91	1.91		
384	CRUZ PVC-P E/C 32 mm	U	1.00	8.88	8.88						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											1.78	1.78	1.78	1.78	1.78		
385	REDUCCIÓN PVC E/C 50-40MM PT= 1.00 MPA	U	2.00	8.58	17.16						0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
											3.43	3.43	3.43	3.43	3.43		
386	REDUCCIÓN PVC E/C 40-32MM PT= 1.00 MPA	U	1.00	5.30	5.30						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											1.06	1.06	1.06	1.06	1.06		
387	TAPÓN PVC-P E/C 32 mm PT=1.00 MPA	U	1.00	6.98	6.98						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											1.40	1.40	1.40	1.40	1.40		
388	TAPÓN PVC-P E/C 40 mm PT=1.00 MPA	U	1.00	6.38	6.38						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											1.28	1.28	1.28	1.28	1.28		
389	TAPÓN PVC-P E/C 25 mm PT=1.00 MPA	U	11.00	5.18	56.98						2.20	2.20	2.20	2.20	2.20		
											11.40	11.40	11.40	11.40	11.40		
390	CODO PVC-P E/C 90° 40mm L/R 1.0 Mpa	U	4.00	7.79	31.16						0.80	0.80	0.80	0.80	0.80		
											6.23	6.23	6.23	6.23	6.23		
391	CODO PVC E/C 90 mm x 45°	U	2.00	14.83	29.66						0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
											5.93	5.93	5.93	5.93	5.93		
392	CODO PVC E/C 63 mm x 45°	U	1.00	14.11	14.11						0.20	0.20	0.20	0.20	0.20		
											2.82	2.82	2.82	2.82	2.82		

393	CODO PVC-P E/C 90° 75mm	U	1.00	10.52	10.52					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											2.10	2.10	2.10	2.10	2.10		
394	CODO PVC E/C 90 mm x 22.5°	U	7.00	16.03	112.21					1.40	1.40	1.40	1.40	1.40			
											22.44	22.44	22.44	22.44	22.44		
395	CODO PVC-P E/C 22.5° 75mm	U	1.00	9.92	9.92					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											1.98	1.98	1.98	1.98	1.98		
396	CODO PVC-P E/C 22.5° 63mm	U	9.00	9.32	83.88					1.80	1.80	1.80	1.80	1.80			
											16.78	16.78	16.78	16.78	16.78		
397	CODO PVC-P E/C 22.5° 50 mm	U	1.00	9.05	9.05					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											1.81	1.81	1.81	1.81	1.81		
398	CODO PVC-P E/C 45° 32mm L/R 1.0 Mpa	U	1.00	5.06	5.06					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											1.01	1.01	1.01	1.01	1.01		
399	CODO PVC-P E/C 22.5° 40 mm	U	15.00	8.42	126.30					3.00	3.00	3.00	3.00	3.00			
											25.26	25.26	25.26	25.26	25.26		
400	CODO PVC-P E/C 22.5° 32 mm	U	3.00	8.12	24.36					0.60	0.60	0.60	0.60	0.60			
											4.87	4.87	4.87	4.87	4.87		
401	CODO PVC-P E/C 22.5° 25 mm	U	1.00	7.64	7.64					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											1.53	1.53	1.53	1.53	1.53		
402	REDUCCIÓN PVC-P E/C 75 - 63 mm	U	1.00	12.62	12.62					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											2.52	2.52	2.52	2.52	2.52		
403	REDUCCIÓN PVC E/C 63-40MM PT=1.25 MPA	U	1.00	11.24	11.24					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											2.25	2.25	2.25	2.25	2.25		
404	REDUCCIÓN PVC E/C 40-32MM PT= 1.00 MPA	U	1.00	5.30	5.30					0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			
											1.06	1.06	1.06	1.06	1.06		
VÁLVULAS DE AISLAMIENTO (16)																	
OBRA CIVIL																	
405	EXCAVACIÓN, DESALOJO Y NIVELACIÓN	M3	6.72	8.32	55.91											3.36	3.36
																	27.96
406	CAJA DE VÁLVULA HF 160mm TRAFICO PESADO + TUBERÍA PERFILADA	U	16.00	77.12	1,233.92											8.00	8.00
																	616.96

407	HORMIGON SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	0.93	227.87	211.92										0.47	0.47
															105.96	105.96
408	ACCESORIOS UNION GIBAULT HD TIPO DRESSER 90MM	U	4.00	33.54	134.16										2.00	2.00
															67.08	67.08
409	UNIÓN GIBAULT HF Ø 63mm SIMÉTRICA	U	2.00	16.98	33.96										1.00	1.00
															16.98	16.98
410	ADAPTADORES DE PVC-PR 40mm A 1 1/4"	U	2.00	3.71	7.42										1.00	1.00
															3.71	3.71
411	ADAPTADOR PVC-P 32mm x 1"	U	8.00	9.53	76.24										4.00	4.00
															38.12	38.12
412	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	16.00	9.89	158.24										8.00	8.00
															79.12	79.12
413	UNIVERSAL PVC-PR 1 1/4"	U	2.00	6.23	12.46										1.00	1.00
															6.23	6.23
414	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	8.00	5.62	44.96										4.00	4.00
															22.48	22.48
415	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	16.00	5.18	82.88										8.00	8.00
															41.44	41.44
416	VALVULA DE COMPUERTA HF D=90mm, BRONCE Y VOLANTE	U	2.00	196.96	393.92										1.00	1.00
															196.96	196.96
417	VALVULA DE COMPUERTA HF LL D=63mm	U	1.00	199.07	199.07										0.50	0.50
															99.54	99.54
418	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	1.00	79.26	79.26										0.50	0.50
															39.63	39.63
419	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 "	U	4.00	41.93	167.72										2.00	2.00
															83.86	83.86

420	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	8.00	79.26	634.08													4.00	4.00
																		317.04	317.04
421	NEPLO PVC-PR 1 1/4"	U	4.00	6.25	25.00													2.00	2.00
																		12.50	12.50
422	NEPLO PVC-PR 1"	U	16.00	5.59	89.44													8.00	8.00
																		44.72	44.72
423	NEPLO PVC-PR 3/4"	U	32.00	4.34	138.88													16.00	16.00
																		69.44	69.44
VÁLVULA DE DESAGUE (15)																			
OBRA CIVIL																			
424	REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M2	21.60	1.14	24.62													10.80	10.80
																		12.31	12.31
425	EXCAVACION A MANO EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	28.08	9.55	268.16													14.04	14.04
																		134.08	134.08
426	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	15.00	21.23	318.45													7.50	7.50
																		159.23	159.23
427	HORMIGÓN SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	7.74	227.87	1,763.71													3.87	3.87
																		881.86	881.86
428	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	14.40	8.59	123.70													7.20	7.20
																		61.85	61.85
429	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	117.60	8.81	1,036.06													58.80	58.80
																		518.03	518.03
430	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.70X0.70	U	15.00	62.87	943.05													7.50	7.50
																		471.53	471.53
ACCESORIOS																			
431	ADAPTADOR PVC-PR HEMBRA E/C 90mm x 3"	U	6.00	8.08	48.48													3.00	3.00
																		24.24	24.24
432	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE	ML	7.20	11.87	85.46													3.60	3.60

448	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	4.00	76.61	306.44												26.60	26.60
																	2.00	2.00
																153.22	153.22	
449	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	8.00	9.89	79.12												4.00	4.00
																	39.56	39.56
450	TUBERÍA PVC PR DE 3/4"	ML	9.60	3.08	29.57												4.80	4.80
																	14.78	14.78
451	TEE PVC-PR 3/4"	U	4.00	4.97	19.88												2.00	2.00
																	9.94	9.94
452	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	16.00	5.18	82.88												8.00	8.00
																	41.44	41.44
453	NEPLO PVC-PR 3/4"	U	20.00	4.34	86.80												10.00	10.00
																	43.40	43.40
454	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4"	U	4.00	34.32	137.28												2.00	2.00
																	68.64	68.64
TANQUE ROMPE PRESIÓN (18)																		
OBRA CIVIL																		
455	EXCAVACIÓN, DESALOJO Y NIVELACIÓN	M3	143.01	8.32	1,189.84												71.51	71.51
																	594.92	594.92
456	REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE f _c =180 kg/cm ² e=5cm + PIEDRA e=15cm	M2	60.66	21.23	1,287.81												30.33	30.33
																	643.91	643.91
457	HORMIGÓN SIMPLE f _c =210 Kg/cm ²	M3	49.08	227.87	11,183.86												24.54	24.54
																	5,591.93	5,591.93
458	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO	M3	23.47	8.59	201.61												11.74	11.74
																	100.80	100.80
459	ENCOFRADO / DESENCOFRADO	M2	517.32	8.81	4,557.59												258.66	258.66
																	2,278.79	2,278.79
460	TAPA DE BOCA DE VISITA TOOL 1/16" 0.50X0.50	U	18.00	57.12	1,028.16												9.00	9.00

474	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 2"	ML	5.90	5.99	35.34											14.90	14.90
																2.95	2.95
475	UNIVERSAL PVC-PR 2"	U	12.00	10.18	122.16											17.67	17.67
																6.00	6.00
476	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 2"	U	6.00	155.47	932.82											61.08	61.08
																3.00	3.00
477	NEPLO CINTURA PVC-PR 2"	U	14.00	4.18	58.52											466.41	466.41
																7.00	7.00
478	CODO PVC-PR 90°x 2"	U	12.00	10.39	124.68											29.26	29.26
																6.00	6.00
479	BOCAS DE CAMPANA 2"	U	2.00	10.57	21.14											62.34	62.34
																1.00	1.00
480	TEE PVC-PR 2"	U	2.00	12.61	25.22											10.57	10.57
																1.00	1.00
481.00	ADAPTADORES DE PVC-PR 40mm A 1 1/4"	U	3.00	3.71	11.13											12.61	12.61
																1.50	1.50
482	TUBERÍA PVC PR DE 1 1/4"	ML	8.85	3.90	34.52											5.57	5.57
																4.43	4.43
483	UNIVERSAL PVC-PR 1 1/4"	U	18.00	6.23	112.14											17.26	17.26
																9.00	9.00
484	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1 1/4"	U	9.00	79.26	713.34											56.07	56.07
																4.50	4.50
485	NEPLO PVC-PR 1 1/4"	U	21.00	6.25	131.25											356.67	356.67
																10.50	10.50
486	CODO PVC PR DE 1 1/4" x 90°	U	18.00	5.53	99.54											65.63	65.63
																9.00	9.00
487	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 1 1/4"	U	3.00	37.86	113.58											49.77	49.77
																1.50	1.50
																56.79	56.79

488	TEE PVC PR DE 1 1/4"	U	3.00	8.47	25.41										1.50	1.50
																12.71
489	ADAPTADOR PVC-P 32mm x 1"	U	5.00	9.53	47.65										2.50	2.50
																23.83
490	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PR DE 1"	ML	14.75	7.90	116.53										7.38	7.38
																58.26
491	UNIVERSAL PVC-PR 1"	U	30.00	5.62	168.60										15.00	15.00
																84.30
492	VÁLVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1"	U	15.00	76.61	1,149.15										7.50	7.50
																574.58
493	NEPLO PVC-PR 1"	U	35.00	5.59	195.65										17.50	17.50
																97.83
494	CODO PVC PR DE 1" x 90°	U	30.00	5.63	168.90										15.00	15.00
																84.45
495.00	BOCAS DE CAMPANA DE ALUMINIO ROSCADA 1" o 25 mm	U	5.00	29.80	149.00										2.50	2.50
																74.50
496	TEE PVC-PR 1"	U	5.00	6.11	30.55										2.50	2.50
																15.28
497	ADAPTADOR PVC-P 25 mm x 3/4"	U	5.00	9.89	49.45										2.50	2.50
																24.73
498	TUBERÍA PVC PR DE 3/4"	ML	14.75	3.08	45.43										7.38	7.38
																22.72
499	UNIVERSAL PVC-PR 3/4"	U	30.00	5.18	155.40										15.00	15.00
																77.70
500	VALVULA COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 3/4 "	U	15.00	33.58	503.70										7.50	7.50
																251.85
501	NEPLO CINTURA PVC-PR 3/4"	U	35.00	4.13	144.55										17.50	17.50
																72.28
502	BOCAS DE CAMPANA DE	U	5.00	28.00	140.00										2.50	2.50

516	VÁLVULA DE CORTE INVIOLEABLE 1/2"	U	112.00	17.90	2,004.80							28.00	28.00	28.00	28.00		
												501.20	501.20	501.20	501.20		
517.00	MEDIDOR DE AGUA CHORRO MULTIPLE	U	112.00	55.26	6,189.12							28.00	28.00	28.00	28.00		
												1,547.28	1,547.28	1,547.28	1,547.28		
518	VALVULA DE COMPUERTA Y VOLANTE DE BRONCE 1/2"	U	112.00	15.65	1,752.80							28.00	28.00	28.00	28.00		
												438.20	438.20	438.20	438.20		
519	COLLARIN DE DERIVACIÓN PVC 90mm A 1/2"	U	5.00	12.62	63.10							1.25	1.25	1.25	1.25		
												15.78	15.78	15.78	15.78		
520	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 63 mm	U	9.00	13.26	119.34							2.25	2.25	2.25	2.25		
												29.84	29.84	29.84	29.84		
521	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 40 mm	U	28.00	3.85	107.80							7.00	7.00	7.00	7.00		
												26.95	26.95	26.95	26.95		
522	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 32 mm	U	32.00	12.79	409.28							8.00	8.00	8.00	8.00		
												102.32	102.32	102.32	102.32		
523	COLLAR DE DERIVACIÓN DE 1/2" A 25 mm	U	38.00	3.65	138.70							9.50	9.50	9.50	9.50		
												34.68	34.68	34.68	34.68		
524	CAJA DE ACERA HF D=100 mm	U	112.00	7.79	872.48							28.00	28.00	28.00	28.00		
												218.12	218.12	218.12	218.12		
COMPONENTE ELÉCTRICO																	
MEDIA Y BAJA TENSIÓN																	
1	Desbroce de Vegetación	km	0.30	142.43	42.73										0.15	0.15	
															21.36	21.36	
2	Inclinado de poste de HA de 9 m o de 10 metros	u	1.00	50.98	50.98										0.50	0.50	
															25.49	25.49	
3	Reubicación de acometida	u	1.00	33.11	33.11										0.50	0.50	
															16.56	16.56	
4	Desarmado y retiro de tensor doble TD en Circuito Primario	u	2.00	21.91	43.82										1.00	1.00	
															21.91	21.91	

5	Desarmado de estructura secundaria tipo ESD-1ER o 2ER	u	4.00	14.62	58.48								2.00	2.00		
														29.24	29.24	
6	POSTE CIRCULAR DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, DE 12M, 500 KG DE CARGA A LA ROTURA, EN TERRENO SIN CLASIFICAR. 5% FLEXIBILIDAD NORMA MEER.	u	6.00	628.66	3,771.96								3.00	3.00		
														1,885.98	1,885.98	
7	Estructura monofásica-centrada-retención EST-1CR	U	4.00	103.96	415.84								2.00	2.00		
														207.92	207.92	
8	Estructura monofásica-centrada-doble retención EST-1CD	U	4.00	175.43	701.72								2.00	2.00		
														350.86	350.86	
9	Estructura en baja tensión tipo ESE-1ER	U	7.00	32.87	230.09								3.50	3.50		
														115.05	115.05	
10	Estructura en baja tensión tipo ESE-1ED	U	4.00	49.57	198.28								2.00	2.00		
														99.14	99.14	
11	Tensor a tierra doble TAT-0TD, en terreno sin clasificar	U	12.00	174.43	2,093.16								6.00	6.00		
														1,046.58	1,046.58	
12	Transformador monofásico autoprotegido (CSP) de 5kVA 13800 GRDy/7967 V-120-240V	U	1.00	1,053.13	1,053.13								0.50	0.50		
														526.57	526.57	
13	Seccionador fusible unipolar, tipo abierto 15kV, 100 A, BIL 95kV, con tirafusible. SPT-1S100-95.	U	2.00	284.41	568.82								1.00	1.00		

14	Puesta a tierra para red secundaria aérea, 1 varilla y conductor de cobre #2 AWG, PTO-ODC2_1 EN CP	U	1.00	160.56	160.56												284.41	284.41			
																		0.50	0.50		
																		80.28	80.28		
15	Puesta a tierra para red secundaria aérea, 1 varilla y conductor de cobre #2 AWG, PTO-ODC2_1 EN RS	U	1.00	112.04	112.04													0.50	0.50		
																		56.02	56.02		
16	AMORTIGUADOR SVD 103 PROVISIÓN Y MONTAJE	U	6.00	27.01	162.06													3.00	3.00		
																		81.03	81.03		
17	Retiro y enrollado de conductor de aluminio, desnudo, 5005, ASC o ACSR Nro. 2 AWG en circuito primario	m	852.00	0.35	298.20													426.00	426.00		
																		149.10	149.10		
18	Conductor desnudo cableado aluminio acero ACSR 6/1, 2 AWG, 7 hilos COO-0B2	M	2,050.00	0.91	1,865.50													1,025.00	1,025.00		
																		932.75	932.75		
19	Tablero General de Medidores montado en la Interperie	U	1.00	502.01	502.01													0.50	0.50		
																		251.01	251.01		
20	Acometida en conductor antihurto SEU 2X4 AL +NX4 AL AWG (Serie 8000)	m	21.00	2.99	62.79													10.50	10.50		
																		31.40	31.40		
21	Estructura de tubo poste para acometida con tubo de 3m	u	4.00	47.29	189.16													2.00	2.00		
																		94.58	94.58		
INSTALACIONES INTERIORES																					
22	Manguera de polietileno reforzada de 2"	m	30.00	4.85	145.50													15.00	15.00		

31	Tendido y regulado de circuito eléctrico FN 1x14(14) THHN	M	10.00	28.37	283.70													5.00	5.00			
																		141.85	141.85			
32	Punto de Iluminación interior Led 25W	PTO	4.00	42.41	169.64													2.00	2.00			
																		84.82	84.82			
33	Punto de tomacorriente doble normal polarizado a 120V. Incluye 1 cajetín galvanizado, tomacorrientes pol, tapa metálica, tubería pvc flex 3/4"	PTO	4.00	16.72	66.88													2.00	2.00			
																		33.44	33.44			
34	Punto de tomacorriente simple normal polarizado a 240V. Incluye 1 cajetín galvanizado, tomacorrientes pol, tapa metálica, tubería pvc flex 3/4"	PTO	1.00	34.45	34.45													0.50	0.50			
																		17.23	17.23			
MEDIDAS AMBIENTALES																						
525	LETREROS INFORMATIVOS 0.80 x 1.20 m	U	2.00	118.62	237.24	2.00																
						237.24																
526	PASOS PEATONALES PROVISIONALES DE TABLON	M	100.00	6.59	659.00	5.00	5.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	5.00	5.00	
						32.95	32.95	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	65.90	32.95	32.95	
527	CONO DE PLASTICO DE SEÑALIZACION VIAL	U	10.00	22.72	227.20	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	
						11.36	11.36	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	22.72	11.36	11.36	
528	CINTA PLASTICA DE PREVENCION	U	3.00	22.64	67.92	0.15	0.15	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.15	0.15	
						3.40	3.40	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	6.79	3.40	3.40	
529	CHARLAS AMBIENTALES	U	2.00	271.70	543.40	1.00	1.00															
						271.70	271.70															
						Valores Parciales	105,962.76	124,131.03	65,760.51	65,760.51	66,666.81	148,926.70	151,149.21	102,935.50	111,434.82	66,364.01	21,068.22	21,068.22				
						Valores Acumulados	105,962.76	230,093.78	295,854.29	361,614.79	428,281.60	577,208.30	728,357.50	831,293.00	942,727.82	1,009,091.83	1,030,160.05	1,051,228.26				
						Porcentajes Parciales	10.08%	11.81%	6.26%	6.26%	6.34%	14.17%	14.38%	9.79%	10.60%	6.31%	2.00%	2.00%				
						Porcentajes Acumulados	10.08%	21.89%	28.14%	34.40%	40.74%	54.91%	69.29%	79.08%	89.68%	95.99%	98.00%	100.00%				

13. ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

El análisis económico – financiero del proyecto: “ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LOS BARRIOS: SAN JOSÉ, SAN ROQUE Y TUNGANI, PARROQUIA EL LUCERO, CANTÓN CALVAS, PROVINCIA DE LOJA”, va a permitir mejorar las condiciones de vida de los moradores del sector, propiciando el desenvolvimiento de sus actividades en el entorno natural mediante la dotación de agua potable y saneamiento.

13.1. Alcance del Estudio

A más de los estudios de ingeniería del sistema integral de agua potable se contempla realizar una evaluación económica-financiera del diseño definitivo. En esta fase se identifican los costos y gastos; así como, los beneficios económicos que arrojaría el proyecto.

Los beneficios integrales para el proyecto son el resultado de los efectos positivos que se derivan de su ejecución, así tenemos, que se evitan gastos por enfermedades, gastos por compra de agua embotellada y ahorros en fugas de agua potable.

Bajo el enfoque descrito, se calcularán los indicadores económico-financieros: Tasa Interna de Retorno, Valor Actual Neto y Costo/Beneficio; adicionalmente, sobre la base de los costos estimados para el proyecto, se calculará la tarifa mínima necesaria a fin de que el proyecto sea sostenible, en el largo plazo, desde el punto de vista financiero.

13.2. Gestión en la Prestación del Servicio

La administración y comercialización del servicio de agua potable la realiza la Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Calvas o Junta Administradora de Agua Potable de los barrios San José, San Roque y Tungani, una vez que se hay formado y legalizado.

13.3. Viviendas y Población Actual

La población actual dentro del área del proyecto es de 715 habitantes, que están residiendo en 112 viviendas, tal como se indica en el cuadro a continuación:

Tabla 13-1 Número de Viviendas y Población Actual

AÑO	CONEXIONES	POBLACIÓN
2024	112	715
2025	113	722
2026	114	729
2027	115	737
2028	117	744
2029	118	751
2030	119	759
2031	120	767

2032	121	774
2033	122	782
2034	124	790
2035	125	798
2036	126	806
2037	128	814
2038	129	822
2039	130	830
2040	131	838
2041	133	847
2042	134	855
2043	135	864
2044	137	872
2045	138	881
2046	139	890
2047	141	898
2048	142	907
2049	144	916.48
Tamaño hogar		6.38
tasa crecimiento anual		1.00%

Elaboración: Equipo de Consultoría

13.4. Periodo de Diseño

El período de diseño para el proyecto es de 20 años, el mismo se basa en las normas de diseño de la Subsecretaría de Servicios de Agua Potable y Saneamiento, Norma 4.1, esto incluye la vida útil de los principales elementos tecnológicos que conforman el sistema; pero, se ha considerado 5 años para la búsqueda de financiamiento y construcción del proyecto, por lo que el periodo de diseño se ha adoptado de 25 años.

13.5. Presupuesto del Proyecto por Tipo de Gasto

Tabla 13-2 Resumen del presupuesto general de construcción

COMPONENTES	VALOR (\$)
CAPTACIÓN "SALADO NEGRO"	74,611.71
CONDUCCIÓN	448,935.06
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	177,383.74
RED DE DISTRIBUCIÓN	333,497.39
COMPONENTE ELÉCTRICO	15,065.64
MEDIDAS AMBIENTALES	1,734.76
INVERSIÓN TOTAL	1,051,228.30

Elaboración: Equipo de Consultoría

13.6. Metodologías Utilizadas Para el Cálculo

Se realiza una Evaluación Económica, observando la viabilidad en términos de rentabilidad económica y costo/beneficio.

Se valora el costo total, considerando un horizonte de vida útil del proyecto de 25 años¹, se incluye la inversión; los flujos anuales por contingencias; así como, los costos de operación, mantenimiento y administración; y, reinversiones sanitarias periódicas. Sumado todos los costos, estos se expresan en términos de Valor Actual a una tasa de descuento del 12 %.

Se han calculado los beneficios económico-sociales que resultarían de la implementación del proyecto; estos son definidos a través del cálculo de los Costos Evitados o Liberación de Recursos; es decir, el ahorro de recursos que significa un servicio de agua potable para la sociedad en su conjunto: el municipio, los beneficiarios o usuarios directos y, eventualmente el Gobierno Nacional en términos de recursos y otros impactos; asimismo, para el caso de la localidad, el ahorro por fugas por el uso de tuberías obsoletas.

Bajo este contexto, hemos considerado una simulación matemática bajo los siguientes criterios:

- Inversión + costos asociados
- La población beneficiaria (en número de familias)
- Vida útil del proyecto 25 años

Para la evaluación económica de un sistema de agua potable, se valora los ahorros generados a la población, los cuales se detallan a continuación:

- Gastos mensuales en atención médica y medicinas.
- Gastos en transporte por razones médicas
- Horas de trabajo ahorradas.
- Costo de limpieza de letrinas o zanjas

13.7. Costos del Proyecto

En el siguiente cuadro se detallan los costos de administración, operación y mantenimiento del proyecto, el cálculo de estos valores se encuentra detallados en el estudio Tarifario del Sistema de Agua Potable.

Tabla 13-3 Costos de Administración, Operación y Mantenimiento
PRESUPUESTO REFERENCIAL ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Periodo	Año	Población (habitantes)	INSUMOS QUÍMICOS	MANEJO AMBIENTAL	costo Personal operación y mantenimiento x año	costo de operación y mantenimiento total x año
0	2024	715	520.50	500	9120	10140.50
1	2025	722	525.30	500	9120	10145.30
2	2026	729	530.15	500	9120	10150.15
3	2027	737	535.04	500	9120	10155.04
4	2028	744	539.99	500	9120	10159.99
5	2029	751	544.98	500	9120	10164.98
6	2030	759	550.03	500	9120	10170.03

¹ Promedio de vida útil de la infraestructura sanitaria para la zona a intervenir.

7	2031	767	555.12	500	9120	10175.12
8	2032	774	560.27	500	9120	10180.27
9	2033	782	565.47	500	9120	10185.47
10	2034	790	570.72	500	9120	10190.72
11	2035	798	576.02	500	9120	10196.02
12	2036	806	581.38	500	9120	10201.38
13	2037	814	586.78	500	9120	10206.78
14	2038	822	592.25	500	9120	10212.25
15	2039	830	597.77	500	9120	10217.77
16	2040	838	603.34	500	9120	10223.34
17	2041	847	608.97	500	9120	10228.97
18	2042	855	614.65	500	9120	10234.65
19	2043	864	620.39	500	9120	10240.39
20	2044	872	626.19	500	9120	10246.19
21	2045	881	632.05	500	9120	10252.05
22	2046	890	637.96	500	9120	10257.96
23	2047	899	643.94	500	9120	10263.94
24	2048	908	649.97	500	9120	10269.97
25	2049	917	656.07	500	9120	10276.07

Elaboración: Equipo de Consultoría

13.8. Beneficios Económicos

Se han calculado los Beneficios Económico-Sociales anuales que resultarían de la implementación del proyecto ubicado en los barrios San José, San Roque y Tungani; se define a través del cálculo del Valor de los Costos Evitados, es decir, el ahorro de recursos que significaría un nuevo servicio de agua potable para las 112 familias beneficiarias con el proyecto y, eventualmente el Gobierno Nacional en términos de recursos y otros impactos citados con anterioridad.

Estos beneficios se calculan los costos derivados del transporte, alimentación, consulta, medicina y hospedaje

Luego del análisis económico, se obtuvieron los siguientes resultados:

TASA INTERNA DE RETORNO	
TIR CASO BASE ANUAL	12.6%
TIR CASO BASE INTERÉS COMPUESTO	13.4%
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	1.04
VALOR PRESENTE NETO	336,456

VALOR PRESENTE NETO									
AL 9%	AL 14%	AL 16%	AL 18%	AL 20%	AL 22%	AL 24%	AL 26%	AL 28%	AL 30%
461,444	33,970	-78,375	-169,477	-244,385	-306,775	-359,355	-404,152	-442,696	-476,161

Elaboración: Equipo de Consultoría

Como se puede visualizar el valor de la TASA INTERNA DE RETORNO es Mayor que la Inflación Proyectada (VP= 6.2%) lo que nos indica que el proyecto es rentable.

El resultado de los indicadores económicos, se presenta a continuación:

DETALLE	VALORES (US\$)
BENEFICIOS TOTALES	1,175,287
COSTOS INVERSIÓN TOTALES	1,052,295
COSTOS OPERACIÓN TOTALES	79,848
COSTOS TOTALES	1,132,143
FLUJO DE CAJA NETO	43,144
Tasa Interna de Retorno Económica	12.6%
Coefficiente Beneficio / Costo	1.04

Elaboración: Equipo de Consultoría

La evaluación realizada al proyecto, arroja la relación Beneficio/Costo de 1.04, mayor a 1, resultado que señala que este proyecto económicamente es viable, pero, para la ejecución o contratación del proyecto, la Entidad debe buscar apoyo de las autoridades locales, seccionales, provinciales, nacionales e incluso del exterior (ONG's).

Desde el punto de vista financiero el proyecto es sostenible, considerando que la tarifa promedio a corto plazo no nos permitirá recuperar los costos operativos durante el primer período de vida útil del proyecto, para lo cual se sugiere aplicar una tarifa de US\$ 7.56 por 12.0m3 (tarifa base) que, a partir de este consumo se aplicaría la tarifa de US\$ 0.63 por cada m3 de consumo como se muestra ampliamente en el Estudio Tarifario. La población rural del barrio Tungani, San Roque y San José de la parroquia de El Lucero, cantón Calvas, provincia de Loja, es de escasos recursos económicos, por lo que no es posible pagar el valor de la tarifa base, sin embargo, se recomienda un valor mínimo de US\$ 3.78 por 12.0M3 (50.0% de la tarifa base) y a partir de este consumo se aplicaría la tarifa de US\$ 0.32 por cada m3 en adelante; la diferencia debería ser subsidiado por el Entidad a cargo del Proyecto y también realizar mingas con la comunidad para bajar los costos de operación y mantenimiento del proyecto.

El Análisis Socio – Económico y Financiero del proyecto se encuentra en el ANEXO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.

14. ESTUDIO TARIFARIO

Actualmente los barrios de San José, San Roque y parte del barrio Tungani no tiene agua tratada; la parte baja del barrio Tungani cuenta con una planta de agua tratada y da servicio a determinada población, el sistema de agua tratada es operado y mantenido por los moradores mediante el comité de agua y pagan una tarifa base de USD 2.20 mensuales, por 12.0m3, pero, muchos de los usuarios no cumplen con el pago mensual, generando un déficit para la operación y mantenimiento del sistema de agua tratada

14.1. Propuesta

El sistema tarifario por servicios de agua potable propuesto a implementar sea por la Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento de Calvas o la Junta de Agua

de los barrios San José, San Roque y Tungani, y otros servicios, por principio tiene el objetivo de recuperar costos y prever el financiamiento de obras y servicios atingentes.

Con estos lineamientos de política tarifaria la recaudación puede hacerse:

1. Mediante ordenanza o estatuto según corresponda y como "contribución especial de mejoras", la recaudación de los costos de inversión de optimización del sistema de agua potable (ejecución del presente proyecto).
2. Mediante ordenanza o estatuto modificar los cargos tarifarios actuales, puede tener como base el consumo mínimo de 12 m³/mes/conexión.

A nivel de consumidor doméstico esto significa un consumo por persona de 110 litros diarios, al inicio del proyecto y considerando el promedio poblacional de 6.38 ocupantes por vivienda.

Esta base es realmente amplia, es tres veces más de lo que las Naciones Unidas considera como derecho humano al agua (40 litros/día), sin embargo, asumiendo que no hay escasez del líquido vital y no está en emergencia en esta zona este recurso, sobre esta base se aplicaría el costo tarifario de consumo para recuperar costos de operación y mantenimiento del sistema.

14.2. Componentes de la Tarifa - Servicio de Agua Potable

La tarifa por este servicio tiene varios componentes los que están en función del tipo de costos, que a su vez tienen diferente tratamiento para efectos de cargos tarifarios. Brevemente se explica el tratamiento que tiene cada componente.

14.2.1. Costos de Infraestructura o de Inversiones

La tendencia en la actualidad es a recuperar de los beneficiarios el capital invertido en todo tipo de obras de infraestructura, siguiendo el enfoque de que el Estado es deficitario en cuanto a recursos y debe abandonar la función paternalista que ha venido cumpliendo; es entonces que a la comunidad le toca asumir un rol en el que se autofinancie, lo que significa que debe asumir los costos reales en todo tipo de obra y/o servicio, eliminando así los subsidios, salvo casos especiales de zonas cuya población acuse una verdadera marginación y pobreza y así sea la política estatal.

14.2.2. Costos de Operación o Tratamiento

Los costos de operación, en cambio son aquellos costos que deben ser recuperados en su totalidad, están en función volumétrica del agua distribuida, deben ser estimados por metro cúbico y recuperado también por metro cúbico de consumo. Estos costos deben incluir personal, herramientas, insumos y materiales para manejo y para tratamiento del agua, incluye gastos

administrativos, de atención al cliente. Son costos periódicos que deben presupuestarse mensualmente. El cálculo de la tarifa volumétrica debe estar en función de lo gastado realmente.

14.2.3. Costos de Mantenimiento

Es indispensable prever recursos para mantenimiento y reparaciones de la infraestructura, en razón de que por la naturaleza de la misma es inevitable daños en el sistema especialmente de distribución, debe incluir además un monto por concepto de reservas para reposición de equipos y maquinaria requeridos para operar el sistema. Igualmente, el presupuesto debe ser preparado por el equipo técnico que maneja el sistema y conoce los puntos críticos o vulnerables de las obras y su entorno.

14.3. Estimación de la Carga Tarifaria

Basándose en los lineamientos para la aplicación de un sistema tarifario se procede a estimar la tarifa **BASE** o “a” que deberán pagar los usuarios del servicio de agua potable, la misma que tiene el carácter de indicativa ya que la tarifa se calcula bajo costos reales efectuados, por lo que fue necesario adoptar criterios determinantes:

- No recauda costos de inversión en infraestructura;
- No considera el costo del medidor que debe ser instalado;
- El requerimiento de agua tratada y distribuida para cubrir la demanda a nivel de conexión domiciliaria y establecer la tarifa base a partir del costo por m³, considera un consumo mínimo de 12 m³/mes.

El resumen del costo tarifario según en tipo, se presenta a continuación:

Tabla 14-1 Cargos Tarifarios por Tipo de Usuario

CONSUMO BASE	RESIDENCIAL O DOMÉSTICO E INSTITUCIONES OFICIALES O PUBLICAS	COMERCIAL	INDUSTRIAL	INSTITUCIONES DE ASISTENCIA SOCIAL Y EDUCACIONALES GRATUITAS
Tarifa mínima en dólares	a	a x 200%	a x 300%	a/2
(Hasta 12 m ³ de consumo)	7.56	15.12	22.68	3.78
Tarifa volumétrica \$/m³				
De 12,1 a menos de 30 m ³	0.76	1.51	2.27	0.38
De 30,1 a menos de 40 m ³	0.91	1.81	2.72	0.46
De 40,1 a menos de 50 m ³	1.09	2.17	3.26	0.55
De 50,1 a menos de 60 m ³	1.31	2.6	3.91	0.66
De 60,1 a menos de 70 m ³	1.57	3.12	4.69	0.79
De 70,1 a menos de 80 m ³	1.88	3.74	5.63	0.95
De 80,1 a menos de 90 m ³	2.26	4.49	6.76	1.14
De 90,1 a menos de 100 m ³	2.71	5.39	8.11	1.37
Más de 100 m ³	3.25	6.47	9.73	1.64

Elaboración: Equipo de Consultoría

La población rural del barrio Tungani, San Roque y San José de la parroquia de El Lucero, cantón Calvas, provincia de Loja, es de escasos recursos económicos, por lo que no es posible pagar

el valor de la tarifa base, sin embargo, se recomienda un valor mínimo de US\$ 3.78 por 12.0m³ (50.0% de la tarifa base) y a partir de este consumo se aplicaría la tarifa de US\$ 0.32 por cada m³ en adelante; la diferencia debería ser subsidiado por el Entidad a cargo del Proyecto y también realizar mingas con la comunidad para bajar los costos de operación y mantenimiento del proyecto.

El estudio tarifario del proyecto se encuentra en el ANEXO DE ANÁLISIS TARIFARIO.

Ing. Angel M. Montoya Ponce
CONSULTOR