

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL:

**MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA
POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL
CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, PROVINCIA DE
CHANCHAMAYO**

PRESENTADO POR:

BACH: ARMANDO SUELDO CARRASCO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

LIMA – PERÚ

2021

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

**Dr. TAPIA SILGUERA RUBÉN DARÍO
PRESIDENTE**

**MG.. RANDO PORRAS OLARTE
JURADO**

**ING. CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES
JURADO**

**ING. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA
JURADO**

**MG. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA
SECRETARIO DOCENTE**

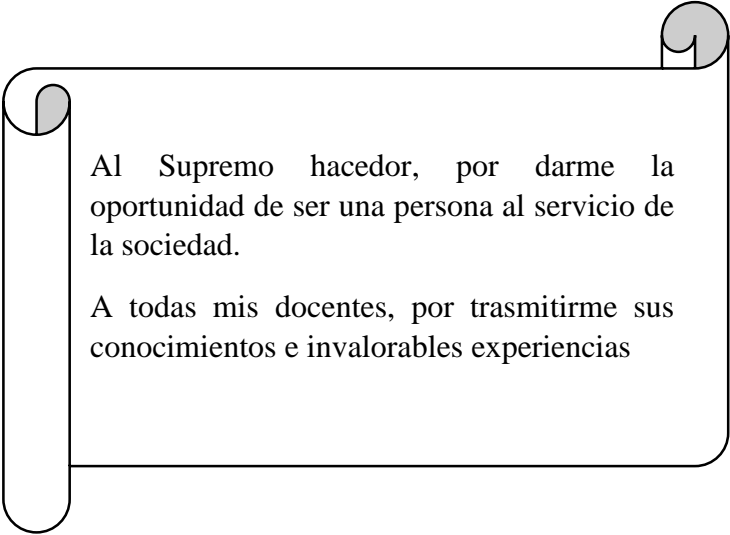
DEDICATORIA:

A mi amada madre y padre que están en el cielo por su sacrificio y esfuerzo por creer en mi capacidad y verme profesional.

A mi querida hija por ser fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más.

A mis hermanos y hermanas por su apoyo incondicional

AGRADECIMIENTO:

A decorative scroll-like frame with a black outline and rounded corners. The top-left and top-right corners are rolled up, and the bottom-left corner is also rolled up. The text is centered within the frame.

Al Supremo hacedor, por darme la oportunidad de ser una persona al servicio de la sociedad.

A todas mis docentes, por transmitirme sus conocimientos e invaluables experiencias

INDICE GENERAL

	Pagina
HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS.....	2
DEDICATORIA:.....	3
AGRADECIMIENTO:	4
INDICE GENERAL.....	5
ÍNDICES DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	10
CAPITULO I.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. PROBLEMA GENERAL.....	15
1.3. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	16
1.4. OBJETIVO GENERAL	16
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	16
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.6.1. Justificación práctica o social.....	16
1.6.2. Justificación Metodológica:	17
1.7. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.7.1. Delimitación Espacial:	17
1.7.2. Delimitación Temporal:	17
1.7.3. Delimitación económica.....	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEORICO:	18
2.1. ANTECEDENTES	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	20
2.2. MARCO CONCEPTUAL:.....	22
2.2.1. Agua potable	22
2.2.2. Calidad de agua	22
2.2.3. Fuentes de abastecimiento de agua	22
2.2.4. Estudios de las fuentes de abastecimiento.....	24
2.2.5. Aforos.....	25

2.2.6.	Período de diseño	26
2.2.7.	Vida útil del proyecto.....	27
2.2.8.	Población futura	27
2.2.9.	Dotación de agua.....	27
2.2.10.	División básica de la topografía	28
2.2.11.	Levantamiento topográfico.....	30
2.2.12.	Captación.....	31
2.2.13.	Calculo hidráulico de la línea de conducción.....	32
2.2.14.	Agua de alcantarillados (urbana) y negra rural	32
2.2.15.	Red de alcantarillado	33
2.2.16.	Componentes sistema de alcantarillado	33
2.2.17.	Definición de términos:.....	38
CAPÍTULO III.....		41
METODOLOGIA		41
3.1.	TIPO DE ESTUDIO	41
3.2.	NIVEL DE ESTUDIO.....	41
3.3.	DISEÑO DE ESTUDIO	41
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	41
3.4.1.	Población.....	41
3.4.2.	Muestra.....	41
3.5.	TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
3.6.	TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	42
3.7.	TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	43
CAPÍTULO IV.....		44
DESARROLLO DEL INFORME		44
4.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA:	44
4.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	46
4.2.1.	Determinación de la brecha de oferta y demanda	46
4.3.	ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO	50
4.3.1.	Ingeniería del proyecto.....	54
4.3.2.	Metas físicas.....	89
4.3.3.	Gestión del proyecto.....	90
4.3.4.	Costos del proyecto	91

4.3.5.	Análisis de los Peligros	93
4.3.6.	Costos de operación y mantenimiento en la Situación con proyecto:	96
4.4.	EVALUACIÓN SOCIAL	97
4.4.1.	Beneficios sin proyecto	97
4.4.2.	Beneficios con proyecto	97
4.4.3.	Los costos sociales	98
4.4.4.	Sensibilidad	101
4.5.	SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	103
4.5.1.	Marco lógico	107
4.5.2.	La población afectada.....	108
4.5.3.	El Territorio.....	118
4.5.4.	Características Físicas y Demográficas:.....	119
4.5.5.	Análisis de los Peligros	123
4.5.6.	Unidad productora de Bienes y Servicios	128
	CONCLUSIONES.....	142
	RECOMENDACIONES.....	143
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	144
	ANEXOS	147
	ANEXO 1(PANEL FOTOGRÁFICO)	147
	ANEXO 2 (ENSAYO DE SUELOS).....	156
	ANEXO 3 (PLANOS)	173

ÍNDICES DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 FUENTES DE AGUA	24
FIGURA 2 PLANIMETRÍA.....	28
FIGURA 3 PLANIMETRÍA.....	29
FIGURA 4 CURVAS DE NIVEL.....	29
FIGURA 5 PERFIL LONGITUDINAL.....	30
FIGURA 6 SECCIÓN TRANSVERSAL DE UN CANAL.....	30
FIGURA 7 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	31
FIGURA 8 TIPOS DE CAPTACIÓN DE AGUA	31
FIGURA 9 LÍNEAS DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD.....	32
FIGURA 10 PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	44
FIGURA 11 UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO UNIÓN PERENE.....	45
FIGURA 12 BALANCE OFERTA/DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE.....	47
FIGURA 13 BALANCE OFERTA DEMANDA DE ALMACENAMIENTO.....	48
FIGURA 14 BALANCE OFERTA DEMANDA DE RED DE DISTRIBUCIÓN	49
FIGURA 15 BALANCE OFERTA DEMANDA DEL EMISOR	50
FIGURA 16 CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE	51
FIGURA 17 DOTACIÓN PARA LA POBLACIÓN DE UNIÓN PERENE	56
FIGURA 18 ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA VIVIENDA	115
FIGURA 19 SERVICIO HIGIÉNICO DE LA VIVIENDA	116
FIGURA 20 ÁREA DE EJECUCIÓN.....	119
FIGURA 21 MAPA DE SISMOS PERCIBIDOS POR LA POBLACIÓN AÑO 2018.....	127
FIGURA 22 MAPA DE CALIFICACIÓN DE PROVINCIAS SEGÚN NIVELES DE PELIGROS DE HELADAS	128
FIGURA 23 MAPA DE CALIFICACIÓN DE PROVINCIAS SEGÚN NIVELES DE PELIGROS GEODINÁMICOS, GEOMORFOLÓGICOS, HIDROGEOLÓGICOS Y HIDROLÓGICOS	128
FIGURA 24 POCO MANTENIMIENTO DE LAS COMPUERTAS CON PARTES ROTAS NO FILTRANDO BIEN EL AGUA.	129
FIGURA 25 CAJA DE RECOLECCIÓN SIN MANTENIMIENTO CON PAREDES SUCIAS Y COMPUERTAS OXIDADAS.....	129
FIGURA 26 OBSERVAR EL MAS ESTADO EN QUE SE ENCUENTRAN LAS CAJAS DE REBOSE, PRESENTAN OBSTRUCCIÓN,	129
FIGURA 27 CIMIENTOS AGRIETADOS DEJANDO FILTRAR AGUA, CONTAMINANDO SU CONTENIDO.....	130
FIGURA 28 IMAGEN DE LOS RESERVORIO	131
FIGURA 29 IMAGEN DE LOS DE LAS TUBERIAS DEL RESERVORIO	131
FIGURA 30 TUBERÍAS ROTAS EN ALGUNOS TRAMOS, PRESENTAN FILTRACIÓN DE AGUA.....	132
FIGURA 31 FFLTRACIÓN DE AGUA	132
FIGURA 32 LOS BUZONES COLAPSADOS FORMADO RIACHUELOS DE AGUAS RESIDUALES IMPEDIMENTO EL TRÁNSITO DE LAS PERSONAS.....	133
FIGURA 33 BUZONES DESCUBIERTOS POR LA EROSIÓN DEL SUELO GENERANDO MALOS OLORES.....	134
FIGURA 34 TUBERÍAS OBSTRUIDAS POR LA PRESENCIA DE ARENA, QUE NO PERMITA LA BUENA CIRCULACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.	134
FIGURA 35 TUBERÍAS DESCUBIERTAS IMPIDIENDO EL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS Y PERSONAS	134

FIGURA 36 TUBERÍAS CON FISURAS FORMADO CHARCOS DE AGUAS RESIDUALES EROSIONANDO LAS CALLES Y FORMACIÓN DE LAGUNAS EN LOS PUNTOS CON BAJO PENDIENTE DEBIDO AL COLAPSO DE BUZONES.	135
FIGURA 37 BUZONES SIN CONEXIONES DEJANDO PASAR LAS AGUAS RESIDUALES.	135
FIGURA 38 LA PLANTA DE TRATAMIENTO ABANDONADO INVADIDO DE ARBUSTOS Y ÁRBOLES Y LA INFRAESTRUCTURA CON FISURAS CON PELIGRO DE COLAPSO EN TIEMPO DE LLUVIAS.	136
FIGURA 39 LECHO DE SECADO EN MAL ESTADO, SIN FUNCIONAMIENTO Y PLANTA BIOLÓGICA COLAPSADO Y ABANDONADO.	136
FIGURA 40 ESTADO INOPERATIVO DE LAS LAGUNAS FACULTATIVAS Y CÁMARA DE REJAS OXIDADAS Y DEFECTUOSAS DEJANDO EL PASO DE MATERIALES A LA LAGUNA.	136
FIGURA 41 DESCARGA A LA LAGUNA EN MAL ESTADO POR LA FALTA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL	137
FIGURA 42 PRESENCIA DE BASURA Y MATERIALES DESECHADOS.	137

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA 1 DISTANCIA ENTRE BUZONES	38
TABLA 2 TÉCNICA DE INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIONES	42
TABLA 3 UNIDAD FORMULADORA	45
TABLA 4 UNIDAD EJECUTORA.....	45
TABLA 5 BALANCE OFERTA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE.....	47
TABLA 6 BALANCE OFERTA DEMANDA DE ALMACENAMIENTO	48
TABLA 7 BALANCE OFERTA DEMANDA DE RED DE DISTRIBUCIÓN	48
TABLA 8 BALANCE OFERTA DEMANDA DEL EMISOR	49
TABLA 9 PARÁMETROS DEL PROYECTO	51
TABLA 10 VARIABLES DE INCIDENCIA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	53
TABLA 11 TABLA DE DOTACIONES	54
TABLA 12 LA POBLACIÓN ACTUAL LO CONSTITUYEN 7523 HABITANTES.....	55
TABLA 13 MESTAS: AGUA POTABLE.....	89
TABLA 14 MESTAS: ALCANTARILLADO SANITARIO.....	89
TABLA 15 RESUMEN DEL MONTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 1 PRECIOS DE MERCADO	91
TABLA 16 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE SIN PROYECTO	92
TABLA 17 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO SIN PROYECTO	92
TABLA 18 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON PROYECTO ALTERNATIVA ÚNICA.....	96
TABLA 19 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO SANITARIO CON PROYECTO ALTERNATIVA ÚNICA	96
TABLA 20 TABLA DE FACTORES DE CORRECCIÓN	98
TABLA 21 RESUMEN DEL MONTO DE INVERSIÓN A PRECIOS SOCIALES – ALTERNATIVA ÚNICA	98
TABLA 22 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE SIN PROYECTO	99
TABLA 23 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO SANITARIO SIN PROYECTO.....	99
TABLA 24 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE CON PROYECTO ALTERNATIVA ÚNICA....	100
TABLA 25 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO SANITARIO CON PROYECTO ALTERNATIVA ÚNICA	100
TABLA 26 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PTAR CON PROYECTO ALTERNATIVA ÚNICA.....	100
TABLA 27 RENTABILIDAD DEL PROYECTO.....	101
TABLA 28 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – AGUA POTABLE.....	101
TABLA 29 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – ALCANTARILLADO SANITARIO	102
TABLA 30 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	102
TABLA 31 CUOTA ESTIMADA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	105
TABLA 32 CUOTA ESTIMADA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO	106
TABLA 33 MATRIZ DE MARCO LÓGICO	107
TABLA 34 POBLACIÓN DEL DISTRITO DE PERENE	108
TABLA 35 ESTRUCTURA POBLACIONAL POR EDAD.....	109
TABLA 36 CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LAS VIVIENDAS.....	109
TABLA 37 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA PAREDES DE LAS VIVIENDAS	110
TABLA 38 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS	110

TABLA 39 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS	111
TABLA 40 INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE PERENE, POR NIVEL EDUCATIVO Y GESTIÓN	111
TABLA 41 SABE LEER Y ESCRIBIR	112
TABLA 42 NIVEL DE ESTUDIO DE LA POBLACIÓN	113
TABLA 43 POBLACIÓN AFILIADA A SEGUROS DE SALUD	113
TABLA 44 ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA VIVIENDA.....	114
TABLA 45 SERVICIO HIGIÉNICO DE LA VIVIENDA	115
TABLA 46 SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	116
TABLA 47 OCUPACIÓN PRINCIPAL	118
TABLA 48 POBLACIÓN EN EDAD DE TRABAJAR.....	118
TABLA 49 RESULTADO DE PELIGRO PARA LA ZONA DEL PROYECTO.....	127
TABLA 50 NIVELES ORGANIZACIONALES Y JERÁRQUICOS DE LA EPS SELVA CENTRAL S.A.	141

RESUMEN

El presente informe de trabajo de suficiencia profesional que tuvo de título: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO”, así mismo este informe tuvo como problema general: ¿cómo mejorar la calidad de vida del centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo? , y el objetivo general fue: mejorar y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo . Así mismo el tipo de estudio aplicado fue , de nivel descriptivo, y el de diseño es no experimental, en lo concerniente de la población del trabajo de suficiencia profesional se definió el centro poblado de Unión perene, provincia de Chanchamayo, y la población fue tipo de muestreo es intencional porque para efecto del presente informe se ha tomado la misma población por tener participación en el proyecto, En la realización del trabajo de suficiencia profesional “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, PROVINCIA DE CHANCHAMAYO”, todo esto concluye que con la ampliación y mejoramiento del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo que se llevo a mejorar y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario del Centro Poblado de Unión Perene, provincia de Chanchamayo, al ampliar la red del sistema de agua potable para unas 52 familias que representan el 21% de la población que mejora la calidad de vida al tener el acceso al agua potable, y de la misma manera se amplio el alcantarillado en mas 6 cuadras que representan 570 metros lineales mas de tuberías, que representa un aumento en un 70% adicional de la propuesto..

Palabras clave: expediente técnico de saneamiento alcantarillado y agua potable

ABSTRACT

The present work report of professional sufficiency that had the title: "IMPROVEMENT AND EXPANSION OF THE DRINKING WATER AND SANITARY SEWER SERVICE IN THE POPULATION CENTER OF UNIÓN PERENE, PROVINCE OF CHANCHAMAYO", likewise this report had as a general problem: Defining the processes for the improvement and expansion of the drinking water and sanitary sewerage service in the town of Unión Perene, Chanchamayo province? , and the general objective was: Determine the processes in the installation of the drinking water system of the town center of Unión Perene, province of Chanchamayo. Likewise, the type of study was applied, descriptive level, and its design is non-experimental, as regards the population of professional sufficiency work, the town center of Unión Perene, Chanchamayo province, was defined, and the population was type The sampling is intentional because for the purposes of this report the same population has been taken for having participation in the project, In carrying out the work of professional sufficiency "IMPROVEMENT AND EXPANSION OF THE DRINKING WATER AND SANITARY SEWER SERVICE IN THE POPULATION CENTER OF UNIÓN PERENE , PROVINCE OF CHANCHAMAYO ”, the processes for the improvement and its expansion of the drinking water and sewerage system of the town center of Unión were defined in a systematized and orderly manner according to my professional experience, and part of the group I know formed for the preliminary studies as well as their execution.

Keywords: technical file of sanitation, sewerage and drinking water.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el centro poblado de Unión no cuenta con el servicio de agua potable y saneamiento básico, por tal motivo no existe las condiciones de salubridad y de calidad de vida de sus habitantes. Estas condiciones determinan un alto porcentaje de migración, principalmente de la población más joven hacia otros lugares, de tal forma frustrando el desarrollo de la comunidad, para el presente informe se definen los siguientes capítulos:

- **CAPITULO I:** este capítulo se enfatiza el planteamiento y la formulación de los problemas, para de esta manera establecer el objetivo general y los objetivos específicos, también se plantea la justificación, así mismo también se delimito el informe.
- **CAPITULO II:** en este capítulo se desarrolla el marco teórico que consta de los antecedentes y el marco conceptual.
- **CAPITULO III:** en este capítulo se desarrolla la metodología de investigación, así como el tipo de investigación, nivel de investigación, diseño de investigación y las técnicas e Instrumentos de recolección y análisis.
- **CAPITULO IV:** en este capítulo consta del desarrollo del informe donde se mostrará como llegar a los objetivos específicos, y a la vez en su conjunto mostrara la solución del problema general de la misma manera se obtienen la discusión y los resultados del presente informe.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. **Formulación del problema**

Se estiman que 2,500 millones de personas carecen de acceso a saneamiento mejorado y alrededor de 1,000 millones practican la defecación al aire libre. Cada año más de 800,000 niños menores de 5 años mueren innecesariamente a causa de la diarrea más de un niño cada minuto. Innumerables niños caen gravemente enfermos y en muchas ocasiones les quedan secuelas a largo plazo que afectan a su salud y su desarrollo. Un saneamiento y una higiene deficientes son la principal causa de ello (ONU,2018).

En el Perú de acuerdo al último censo de población y vivienda del 2007 el 54% de los hogares tienen acceso a servicios de agua dentro de la vivienda, el 29.3% se abastece de cisterna, pozos y el 16% consume de ríos, manantes y acequias. Por otro lado, el 48% del total de peruanos cuentan con servicios higiénicos, el 21.8% con letrinas sanitarias y el 17.4% no cuentan con ningún tipo de servicios sanitarios. A esto se suma los problemas de desnutrición crónica infantil del 25%, atribuido en parte a la falta de acceso a servicios básicos de saneamiento y a las inadecuadas prácticas de higiene de la población (I.N.E.I, 2011).

En la actualidad los centros poblados para administrar solamente provisión de agua segura, la mayoría no cuentan con sistema de tratamiento básico, unas con sistema de filtración solamente, otras con agua entubada, todas sin desinfección. La provincia de Chanchamayo y sus diferentes anexos muestra la necesidad de contar un adecuado sistema de saneamiento adecuado con todas las características propias de la zona. (Gobierno regional de Junín, 2019)

1.2. **Problema general**

¿cómo mejorar la calidad de vida del centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo?

1.3. Problemas Específicos

- a) ¿cómo identificar los parámetros de la ingeniería del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo?

- b) ¿cómo identificar los procesos para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo?

1.4. Objetivo General

mejorar y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo .

1.5. Objetivos Específicos:

- a) Realizar los estudios de ingeniería del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo.

- b) Determinar los procesos para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación práctica o social

El estudio contemplará un reservorio de agua potable en áreas libres con cota superior a la cota más alta de abastecimiento de agua, siendo la distribución de agua por gravedad. El presente estudio de investigación pretende disminuir principalmente la incidencia de enfermedades diarreicas de origen hídrico, al mismo tiempo la contaminación ambiental, solucionar el problema de abastecimiento y continuidad de agua potable, y el deficiente servicio de saneamiento.

Todo esto mejorara la calidad de vida de la población del centro poblado de unión perene el mismo que repercutirá para la sociedad y sus alrededores y sirva como punto de inicio para el desarrollo de esta comunidad.

1.6.2. Justificación Metodológica:

Metodológicamente este informe técnico se planteó estrategias para la elaboración y la sistematización de los procesos en lo concerniente a la mejora y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión perene, provincia de Chanchamayo, siempre bajo los parámetros que exigen las normativas actuales de Ministerio de Vivienda y Construcción,

1.7. Delimitación del Problema

1.7.1. Delimitación Espacial:

El informe técnico denominado se desarrollará en el departamento de Junín provincia de Chanchamayo, distrito Perene dentro del centro poblado de Unión perene.

1.7.2. Delimitación Temporal:

De acuerdo al plan de ejecución (cronograma) que forma parte del proyecto, se ha establecido que el plazo de ejecución será de 03 meses (90 días) calendarios plazo precisos para recolectar datos y procesarlos y convalidarlos.

1.7.3. Delimitación económica

El desarrollo de este informe se realizó con recursos propios, no se tuvo apoyo económico externo.

CAPÍTULO II. MARCO TEORICO:

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- **Rabilla Muñoz, (2016)** con su tesis: **“PROPUESTA DE DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DEL CASCO URBANO Y COLONIA “LA ENTREVISTA” DEL MUNICIPIO SAN CAYETANO ISTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE,** En el Salvador la principal causa de contaminación del agua, es debido a aguas residuales domésticas o municipales y aguas residuales industriales. Los temas ambientales en dicho país carecen de atención por parte de las autoridades estatales y de la población en general. Para ello se está proponiendo un diseño de alcantarillado sanitario, de drenaje pluvial y de una planta de tratamiento para las aguas residuales solamente para la zona urbana de San Cayetano e Istepeque y para la colonia la Entrevista, elaborándose la carpeta técnica para la construcción del alcantarillado sanitario, del drenaje pluvial y de la planta de tratamiento. Dentro de la propuesta de diseño del alcantarillado pluvial se contemplan tres sistemas independientes con diferentes sitios de descarga, dos de los cuales se encuentran en la colonia La Entrevista y uno en el barrio San Cayetano. Debido a que el barrio Istepeque se encuentra en su mayor parte dispuesto a la orilla de la carretera que conduce de San Vicente a Tepetitán que además se encuentra muy cerca de Río Istepeque, el drenaje superficial existente que consiste en cordón de cunetas es adecuado y no presenta problemas hidráulicos. .
- **Herrera Rodríguez, (2017)** **“EVALUACIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE CON DESCARGA AL MAR CARIBE FRENTE A LA ALTERNATIVA SOLUCIÓN CON DESCARGA SOBRE LA BAHÍA DE CARTAGENA, EN EL ÁREA COMPRENDIDA ENTRE LAS AVENIDAS PRIMERA Y SAN MARTIN”**, Para el desarrollo del diseño de la alternativa propuesta se tuvo en cuenta como primera medida, la información topográfica obtenida a través de un

levantamiento topográfico que permitió realizar el análisis hidrológico subsecuente para el diseño de la alternativa propuesta y el análisis del drenaje actual, todo esto basado en el método racional que es la base central del proyecto. Además de un inventario de estructuras existentes y sus características físicas para el posterior análisis hidrológico de la zona de estudio. Se obtuvo como resultado más relevante que el desarrollo de esta alternativa es completamente funcional, pero para garantizar el buen funcionamiento de estas redes de recolección y evacuación de aguas de lluvia se realizó un sobredimensionamiento como resultado de los grandes volúmenes que se manejan y deben ser conducidos al punto de disposición final. De igual forma, se observó que el 35.57% de las vías se encuentran en estado crítico y el 25.52% es inundable, esto agravado fundamentalmente por la intrusión de la manera que debe ser controlada con un paso peatonal elevado. Los índices más altos de riesgo de inundación están en los tramos de la carretera primera entre calles 13 y 14, la Av. San Martín entre calles 11 y 12, y la Av. Sucre entre calles 12 y 16.

- **Santos Pinedo, (2012)** de la Universidad Privada Antenor Orrego, Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Trujillo - Perú "**DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS - LA LIBERTAD**", tesis para optar el grado de ingeniero civil este trabajo de investigación está basado en el conocimiento de la realidad de vital importancia porque sirve de base para la planificación y toma de decisiones, que con visión de modernidad genera el desarrollo económico y social, la seguridad y el bienestar de la población en armonía con el medio ambiente. La presente tesis de investigación es de enfoque cuantitativo, de diseño longitudinal tipo descriptivo, correlacional y explicativo donde su objetivo es realizar el diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y el rincón de pampa grande, distrito de Curgos - la libertad de la misma manera se ha realizado la evaluación del impacto ambiental, para los caseríos de pampa grande y el calvario, del distrito de Curgos, departamento la libertad el proyecto en estudio y se ha dado las medidas de mitigación respectivas.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- **Meza Parado, (2018)** de la Pontificia Universidad Católica del Perú de la Facultad de Ciencias e Ingeniería Lima - Perú "**DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFÍCIL ACCESO**", tesis para optar el título de ingeniero civil, el presente trabajo de tesis consiste en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la Comunidad Nativa de Tsoroja, perteneciente al distrito de Río Tambo, Provincia de Sapito, Departamento de Junín. Localidad que no cuenta con acceso terrestre ni fluvial. Donde tiene como objetivo del presente trabajo es presentar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad nativa de la selva del Perú. Esta comunidad no cuenta con los servicios básicos, siendo una comunidad que sufre extrema pobreza. El difícil acceso a la comunidad debido a la falta de vías de comunicación, eleva la inversión que se requiere para infraestructura en la zona. Para fines del diseño, se analizó diferentes alternativas, aquí se presenta los resultados de dos de ellas, incluido el análisis de costos, que toma en cuenta la condición de difícil acceso físico. La presente tesis de investigación es de enfoque cuantitativo, de diseño longitudinal tipo descriptivo, correlacional y explicativo donde se llegó a las conclusiones que se ha realizado el diseño de todos los muros, se pudo comprobar que en ninguno de los casos se sobrepasó la capacidad portante del suelo asumida, de $1\text{kg/cm}^2 = 10\text{Ton/m}^2$, que según la norma.
- **Castro, Porras, (2018)** de la Universidad Ricardo Palma Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Civil Lima - Perú "**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MÉDANO - LAMBAYEQUE**", tesis para optar el título de ingeniero civil en el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos. morrope es una de los distritos más importantes de la provincia de Lambayeque, ya que posee una de las más importantes del Perú que posee altos niveles de biodiversidad, microclimas que permiten el desarrollo de especies únicas en el mundo, el área de estudio corresponde a la zona oeste del distrito de

mórrope, que no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado donde su objetivo es elevar el nivel de vida de la población del área en proyecto centro poblado cruz de médano”- morrope-lambayeque con la implementación de un sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado, sin que la población se perjudique, siendo un proyecto sostenible, tener un programa de contingencia frente a una imprevisto la metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el inter relacionamiento sistémico procesal causa - efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. esta interrelación se efectúa mediante la aplicación de tres procedimientos sistémicos: diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; diseño estructura y composición de cada obra del sistema de saneamiento; y de los procesos y actividades durante la construcción, funcionamiento y abandono de la obra y tiene como conclusiones el presente estudio brindara servicio de agua potable y alcantarillado al centro poblado cruz de médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2050 y según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubulares ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas.

- **Quispe Alcántara, (2018) “DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA COMUNIDAD 3 DE MAYO DE PUCARUMI DEL DISTRITO DE ASCENSIÓN – HUANCVELICA”**, El crecimiento y la expansión poblacional trae muchas alteraciones a la naturaleza, el principal de ellos es el incremento de superficie impermeable lo cual ocasiona muchos problemas con el drenaje debido a las aguas de lluvia que se presentan frecuentemente, esto genera que los caudales de escorrentía se incrementen y genera un problema con la limitada capacidad de colectores existentes. El presente trabajo fue basado en el estudio de sistemas de drenaje pluvial en la comunidad de 3 de Mayo de Pucarumi del distrito de Ascensión, la cual se encuentra en vías de desarrollo, en caso específico van creciendo las urbanizaciones y por tal los drenajes naturales de la cuenca se ven afectados con variaciones que repercuten en la población, la propuesta que se hace es la proyección de un sistema de drenaje pluvial subterráneo, con tuberías PVC de sección circular calculados de acuerdo a las características topográficas, hidrológicas e hidráulicas de la zona.

2.2. Marco conceptual:

2.2.1. Agua potable

(R.N.E., 2014) El potable es el Agua apta para consumo humano, de acuerdo con los requisitos establecidos en la normativa vigente. Según INEI, (2010), Se denomina así, al agua que ha sido tratada según unas normas de calidad promulgadas por las autoridades nacionales e internacionales y que puede ser consumida por personas y animales sin riesgo de contraer enfermedad. El agua potable de uso doméstico es aquella que proviene de un suministro público, de un pozo o de una fuente ubicada en los reservorios domésticos. es el agua apta para el consumo humano. Según (Pittman, 1997), el agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema. Según (Alvarado, 2015) El agua potable es el agua de superficie tratada y el agua no tratada, pero sin contaminación que proviene de manantiales naturales, pozos y otras fuentes.

2.2.2. Calidad de agua

(R.N.E., 2014) La calidad del agua debe ser evaluada antes de la construcción del sistema de abastecimiento. El agua en la naturaleza contiene impurezas, que pueden ser de naturaleza físico-química o bacteriológica y varían de acuerdo al tipo de fuente. Cuando las impurezas presentes sobrepasan los límites recomendados, el agua deberá ser tratada antes de su consumo. Además de no contener elementos nocivos a la salud, el agua no debe presenta las características que puedan rechazar el consumo. (R.N.E., 2014) las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua que lo hacen aptos para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor. Según (Rodriguez, 2001), el estudio de la calidad del agua se funda en la investigación de las características físico-químicas de la fuente ya sea subterránea, superficial o de precipitación pluvial.

2.2.3. Fuentes de abastecimiento de agua

(Francois, 2013) Según las circunstancias, el ingeniero puede recurrir a la utilización de las siguientes fuentes de abastecimiento de agua :

- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas

- “Aguas de lluvia”
- “Águas de mar as águas salobres”

En la mayoría de los casos, se utilizan las aguas superficiales y las aguas subterráneas; sin embargo, en la ausencia de estas fuentes puede recurrirse a la explotación de agua de lluvia o al agua de mar. Según (Pittman, 1997) se refiere al agua que cae sobre la superficie del terreno, una parte escurre inmediatamente, reuniéndose en corrientes de agua, tales como torrentes eventuales, o constituyendo avenidas, parte se evapora en el suelo o en las superficies del agua y parte se filtra en el terreno. De esta última, una parte la recoge la vegetación y transpira por las hojas, otra correrá a través del suelo para emerger otra vez y formar manantiales y corrientes que fluyen en tiempo seco.

Existen diferentes fuentes de abastecimientos tales como son:

- a. Agua de lluvia colectada de los techos o en un área preparada
- b. Aguas superficiales
 - Aguas de ríos
 - Aguas de los lagos naturales
- c. Aguas subterráneas
 - Captada de manantial
 - Captada de pozos de poca profundidad
 - Captada de pozo profundo y artesiano
 - Captada de galería filtrante horizontal.

Según (Ravelo, 1977) el sistema de abastecimiento constituye la parte más importante del acueducto y no debe ni puede concebirse un buen proyecto si previamente no hemos definido y garantizado fuentes capaces para abastecer a la población futura del diseño.



Figura 1 Fuentes de Agua

Tomando de “Agua es Vida” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de <http://.eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./85>

2.2.4. Estudios de las fuentes de abastecimiento

(Ravelo, 1977) La fuente de agua determina, comúnmente, la naturaleza de las obras de colección, purificación, conducción y distribución. Las fuentes comunes de agua dulce y su desarrollo son:

Aguas de lluvias

- a. De los techados, almacenada en cisternas, para abastecimientos individuales reducidos.
- b. De cuencas mayores preparadas, o colectores, almacenada en depósitos, para suministros comunales grandes.

Agua superficial:

- a. De corrientes, estanques naturales, y lagos de tamaño suficiente, mediante toma continua.
- b. De corrientes con flujo adecuado de crecientes, mediante toma intermitente, temporal o selectiva de las aguas de avenida limpias y su almacenamiento en depósitos adyacentes a las corrientes o fácilmente accesibles a ellas.
- c. De corrientes con flujos bajos en tiempo de sequía, pero con suficiente descarga anual, mediante toma continua del almacenamiento de los flujos excedentes al consumo diario, hecho en uno o más depósitos formados mediante presas construidas a lo largo de los valles de la corriente.

Aguas Subterráneas

- a. De manantiales naturales
- b. De pozos
- c. De galerías filtrantes, estanques o embalses.
- d. De pozos, galerías y posiblemente manantiales, con caudales aumentados con aguas provenientes de otras fuentes:
 - Esparcidas sobre la superficie del terreno colector
 - Conducidas a depósitos o diques de carga.
 - Alimentadas a galerías o pozos de difusión.
- e. De pozos o galerías cuyo flujo se mantiene constante al retornar al suelo las aguas previamente extraídas de la misma fuente y que han sido usadas para enfriamiento o propósitos similares.

2.2.5. Aforo.

(Fernandez, 2009) el aforo es una operación que consiste en medir el caudal, o sea el volumen de agua que pasa por una sección de un curso de agua en un tiempo determinado.

- Método volumétrico
- Método de velocidad – área
- Método de vertedero

(Pittman, 1997) se llama así a las diferentes informaciones que se obtienen sobre el caudal de una determinada fuente de abastecimiento, estas son generalmente el promedio de varias mediadas; el tipo de aforo está en función al tipo de fuente así tenemos .

a. Aforo de manantial

El método consiste en:

- Llenar de agua un recipiente cuyo volumen es conocido (V) litros
- Tomar el tiempo que tarda en llenarse de agua el recipiente (t)
- el caudal se obtendrá de la siguiente forma:

$$Q.=V./t.$$

Ecuaciones 0.1 Caudal

Donde:

Q: caudales calculado l/s

V: volúmenes en litros

t: tiempos segundos

b. Aforo en ríos

Para el aforo en ríos existe dos métodos, el del flotador y los vertederos.

• Método del flotador

La manera de aforar por este método es el siguiente: Se calcula la velocidad colocando un flotador al inicio de una distancia conocida aguas arriba, tomando el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia. Luego se utiliza la fórmula:

$$Q = VA$$

Ecuación 0.2 caudales

Donde:

Q: caudales determinados m^3/s

V: velocidades metros/segundos

A: áreas calculadas metros m^2

• Método del vertedero

El vertedero es un dispositivo hidráulico que consiste en una abertura, sobre las cuales un líquido fluye. También estos son definidos como orificios sin el borde superior y son utilizados, intensiva y satisfactoriamente, en la medición del caudal de pequeños cursos de agua y conductos libres.

2.2.6. Período de diseño

(Pittman, 1997) Se entiende por período de diseño, el intervalo de tiempo durante el cual la obra llega a su nivel de saturación, este período debe ser menor que la vida útil. Los períodos de diseño están vinculados con los aspectos económicos, los cuales están en función del costo del dinero, esto es, a mayores tasas de interés menor período de diseño; sin embargo, no se pueden desatender los aspectos financieros, por lo que en la selección del período de diseño se deben considerar ambos aspectos.

2.2.7. Vida útil del proyecto

(Pittman, 1997) La vida útil es el tiempo que se espera que la obra sirva a los propósitos de diseño, sin tener gastos de operación y mantenimiento elevados que hagan antieconómico su uso o que requiera ser eliminada por insuficiente.

2.2.8. Población futura

(Vierendel, 2005) la determinación del número de habitantes para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para una comunidad. Es necesario determinar las demandas futuras de una población para prever en el diseño las exigencias, de las fuentes de abastecimiento, líneas de conducción, redes de distribución, equipo de bombeo, planta de potabilización y futura extensiones del servicio. Por lo tanto, es necesario predecir la población futura para un número de años, que será fijada por los períodos económicos del diseño.

Existen varias metodologías para la proyección de población, sin embargo, se hará una presentación de los métodos cuya aplicación es más generalizada

- Métodos Aritméticos o Crecimientos Lineal.
- Métodos Geométricos o Crecimientos Geométrico.
- Métodos de Saturaciones

2.2.9. Dotación de agua

(Pittman, 1997) para poder determinar la dotación de agua de una determinada localidad, se estudia los factores importantes y principales que influyen en el consumo de agua.

a. Caudal medio diario

Según la Empresa Consultora Aguilar y Asociados S.R.L., (2004), el consumo medio diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86\ 400}$$

Dónde: Qmd = Caudal medio diario en l/s.

Pf = Población futura en hab.

Df = Dotación futura en l/hab-d.

- b. Consumo** Según (Pittman, 1997) el consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

$$\text{Consumo máximo diario (Qmd)} = 1.3 \text{ Qm (l/s)}.$$

- c. Consumo Máximo Horario (Qmh).**

Según (Pittman, 1997) el máximo **Máximo Diario (Qmd)**.

Consumo que será requerido en una determinada hora del día.

$$\text{Consumo máximo horario (Qmh)} = 1.5 \text{ Qm (l/s)}.$$

2.2.10. División básica de la topografía

- **Planimetrías**

(Mendoza, 2011) se encarga de representar gráficamente una posición de tierra, sin tener en cuenta los desniveles o diferentes alturas que pueda tener el mencionado terreno y Según Pantigoso, (2007), la planimetría solo tiene en cuenta la proyección del terreno sobre un plano horizontal imaginario (visto en planta) que se supone que es la superficie media de la tierra.

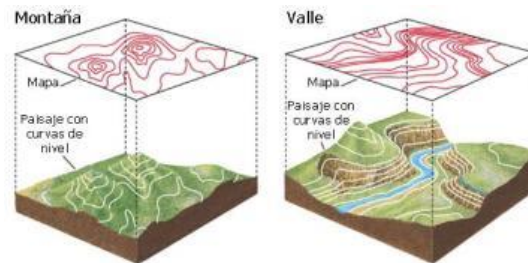


Figura 2 Planimetrías
“topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de <http://.eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./456>.

- **Altimetría**

(Mendoza, 2011) se encarga de representar gráficamente las diferentes altitudes de los puntos de la superficie terrestre respecto a una superficie de referencia y según Pantigoso, (2007), la altimetría se encarga de la medición de las diferencias de nivel

o de elevación entre los diferentes puntos del terreno, los cuales representas las distancias verticales medidas a partir de un plano horizontal de referencia.

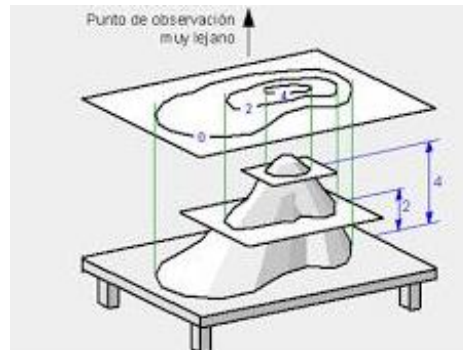


Figura 3 Planimetrías
“topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de <http://eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./486>.

- **Topografías integrales**

(Mendoza, 2011) “Dice que se encarga de representar gráficamente los diferentes puntos sobre la superficie terrestre, teniendo presente su posición planimetría y su altitud”.

- **Curva de nivel**

(Mendoza, 2011) “Dice que es una línea imaginaria que une los puntos que tienen igual cota respecto a un plano de referencia (generalmente el nivel medio del mar) y Según” (Rodríguez, 2001) “se denomina curvas de nivel a las líneas que marcadas sobre el terreno desarrollan una trayectoria que es horizontal”.

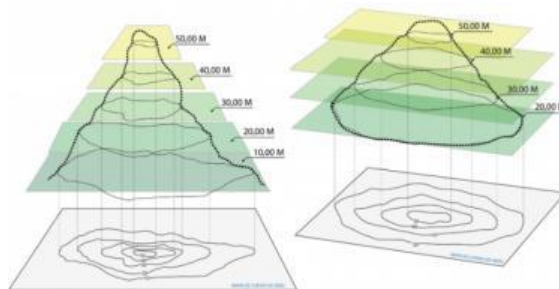


Figura 4 curvas de nivel
“topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de <http://eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./446>.

- **Perfiles Longitudinales**

(Mendoza, 2011) “Se utilizan para representar el relieve o accidente del terreno a lo largo de un eje longitudinal”.

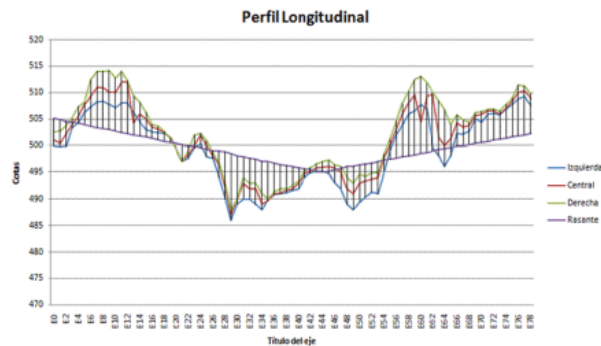


Figura 5 perfil longitudinal
 “topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de
<http://eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./462>.

• **Sección Transversal**

(Mendoza, 2011) “Se llama también perfil transversal y viene a ser el corte perpendicular al eje del perfil longitudinal en cada estaca (por lo menos); generalmente se toman varios puntos a la derecha y a la izquierda dependiendo de la envergadura del proyecto”.

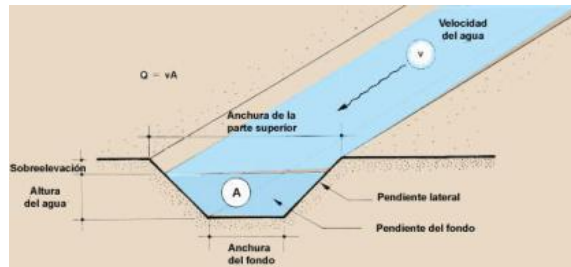


Figura 6 sección transversal de un canal
 “topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de
<http://eduvirtual/Geodesia/.org/?/pág./472>.

2.2.11. Levantamiento topográfico

(Mendoza, 2011) Es el conjunto de operaciones que se necesita realizar para poder confeccionar una correcta representación gráfica planimetría, o plano, de una extensión cualquiera de terreno, sin dejar de considerar las diferencias de cotas o desniveles que representa dicha extensión.

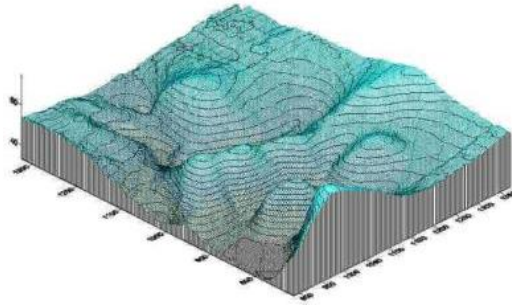


Figura 7 Levantamiento Topográfico
 “topografía general” curso virtual (2013) [digital]. Recuperado de
<http://.eduvirtual/Geodesia/.org/? /pág./472.>

2.2.12. Captación

(R.N.E., 2014) “Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario”.

(Vierendel, 2005) “Se denomina obra de conducción, a la estructura que transporta el agua desde la captación hasta la planta de tratamiento o a un reservorio donde la captación de esta estructura deberá permitir conducir el caudal correspondiente al máximo anual de la demanda diaria”.



Figura 8 Tipos de captación de agua
 “Hidrología General” curso virtual (2015) [digital]. Recuperado de
<http://.eduvirtual/RecursosHidricos/.org/? /pág./22.>

2.2.13. Cálculo hidráulico de la línea de conducción.

(Vierendel, 2005) “el cálculo lo haremos en base a las fórmulas de Hagen Williams que son las más recomendables y utilizadas para estos casos. Nos valdremos de Nomogramas”.

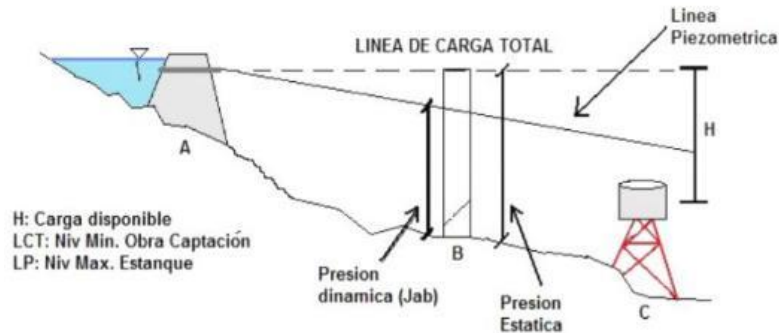


Figura 9 Líneas de conducción por gravedad
“Hidrología General” curso virtual (2015) [digital]. Recuperado de
<http://.eduvirtual/RecursosHidricos/.org/? /pág./22>.

2.2.14. Agua de alcantarillados (urbana) y negra rural

Uno de los problemas de permanente preocupación de las agrupaciones humanas es la eliminación de las aguas servidas provenientes de la vida doméstica, colectiva e industrial. Las heces humanas no solo tienen significación desde los puntos de vista estético y urbanístico, sino también en relación con la transmisión de enfermedades, ya que transportan gérmenes patógenos y huevos de enteros parásitos en cantidad que depende fundamentalmente de la prevalencia de las enfermedades infecciosas entéricas. Por otra parte, su disposición inadecuada puede servir de foco de procreación de moscas y otros insectos. El tratamiento de las aguas negras rurales es un problema que ha sido relativamente abandonado por los organismos estatales. Los servicios de salud, y en muchas ocasiones organismos internacionales, se preocupan de esta situación en la medida que sus recursos y convenios lo permiten. La mayoría de las ciudades latinoamericanas no tienen sistemas adecuados de alcantarillado, y en las áreas rurales muchas casas no tienen ninguna clase de medios para eliminación de excreciones. En Mesoamérica y América del sur, la proporción de población urbana que habita en casas

conectadas con sistemas de alcantarillado es mucho menor que la proporción de viviendas con conexiones a sistemas colectivos de agua potable . (Opaza)

2.2.15. Red de alcantarillado

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan. Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas. La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo, la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado. Actualmente la existencia de redes de alcantarillado es un requisito para aprobar la construcción de nuevas urbanizaciones en la mayoría de los países. (AA. VV. (2007). Guía Técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano. CEDEX). Sistema de alcantarillado sanitario: Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias (Art. 4° - Definiciones, Numeral 25, literal “b” del T.U.O. del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA).

2.2.16. Componentes sistema de alcantarillado

A. Agua residual:

Son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogenica. Las aguas residuales se pueden dividir en 3 tipos:

Aguas domésticas: Aquellas procedentes de zonas de vivienda y de servicios generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas.

a. Aguas industriales: Todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial.

b. Aguas urbanas: Las aguas residuales domésticas o la mezcla de las mismas con aguas residuales industriales o aguas de lluvia. Todas ellas habitualmente se recogen en un sistema colector y son enviadas mediante un emisario terrestre a una planta de tratamiento.

B. Sistema de alcantarillado:

Según Vierendel (2009), “está formado por una serie de conductos subterráneos cuyo objetivo es eliminar por transporte hidráulico las sustancias inconvenientes que pueden ser acarreados o conducidos por el agua”.

C. Tipos de sistema de alcantarillado:

Según Vierendel (2009), se pueden dividir en dos tipos:

- **Unitarios:** Funciona tanto el desagüe sanitario y el desagüe fluvial.
- **Separativos:** El desagüe sanitario y el desagüe fluvial funcionan independientemente.

D. Parte de unos sistemas de alcantarillados:

- **Tubería de servicio local:** Son las que reciben las conexiones domiciliarias, según Vierendel (2009), el diámetro mínimo será de 200mm (8”) y el diámetro máximo será de 400mm (16”).
- **Colectores:** Conducto principal, generalmente de sección circular, que recolecta y transporta las aguas negras o pluviales hasta su disposición final o desfogue.

E. Cálculos hidráulicos:

a. Ecuación de Manning:

Según Nogales y Quispe (2009), La ecuación de Manning es la más recomendable por su sencillez y los resultados satisfactorios, que da su

aplicación en alcantarillas, colectores, canales de dimensiones grandes y pequeñas.

$$Q = \frac{A}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Donde:

Q: Caudal (m³/s)

A: Area (m²)

N: Coeficiente de rugosidad

Rh: Radio hidráulico (m)

S: Pendiente (m/m)

b. Coeficiente de rugosidad:

Según la norma O.S.0.1.0. del R.N.E., Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

- Asbestos, cemento y P.V.C. 0.010
- Hierros fundidos y concretos 0.015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

c. Caudal:

Según la norma OS.070 del RNE, en todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Qi y Qf). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 L /s.

d. Velocidad:

Según la norma OS.0.1.0. del R.N.E., La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s. La misma norma menciona que la velocidad máxima admisible dependerá del material de la tubería como, por ejemplo:

- Para tubos de concretos: 3 m./s.
- Para tubos de cementos, P.V.C., acero: 5 m./s.

Para otros materiales deberán justificarse las velocidades máximas.

e. Pendientes:

Según la norma O.S.070 del R.N.E., las “pendientes de las tuberías deben cumplir la función de autolimpieza aplicando el criterio de tensión” tractiva.

- **Pendiente mínima:** La norma O.S.0.7.0. menciona que la pendiente mínima que cumple una tensión tractiva mínima de 1pa y un coeficiente de rugosidad de 0.013 se podrá calcular con la siguiente formula:

$$S_{min} = 0.0055 * Qi^{-0.47}$$

Pero en nuestros días los sistemas de alcantarillado se construyen con tuberías de PVC que tienen un coeficiente de rugosidad de 0.010, lo cual indica que la formula anterior no puede ser utilizada para este tipo de material. Según la OPS/CEPIS/2005, otro método para el cálculo de pendiente mínima seria utilizando la norma boliviana 688, que calcula la pendiente para tuberías con sección llena con la siguiente formula:

$$S_{min} = \frac{\sigma_{tmin}}{\rho * g * R_h}$$

Dónde:

ρ : Densidad de aguas residuales. (1200kg/m³)

g: Gravedad promedio en el distrito de chilca (9.79m/s²)

R_h: Radio hidráulico (m)

σ_{tmin} : Tensión tractiva mínima (1Pa)

Para tuberías con sección parcialmente llena se utiliza la siguiente formula:

$$S_{min} = \frac{\sigma_{tmin}}{\rho * g * \frac{D}{4} \left(1 - \frac{360 \text{sen} \emptyset}{2\pi \emptyset}\right)}$$

Dónde:

D: Diámetro de tubería (m)

\emptyset : Angulo de la superficie del agua al centro del tubo (grados)

σ_{tmin} : Tensión tractiva mínima (1Pa)

- **Pendiente máxima:** Según la norma O.S.0.7.0. del R.N.E., La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad

final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

f. Tensión tractiva

Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Según la norma boliviana 688, La ecuación de la tensión de arrastre, que representa un valor medio de la tensión a lo largo del perímetro mojado de la sección transversal considerada.

$$\sigma_t = \rho * g * R_h * S$$

Dónde:

ρ : Densidad de aguas residuales . (1200kg/m³)

g : Gravedad promedio en el distrito de chilca (9.79m/s²)

R_h : Radio hidráulico (m)

S : Pendiente (m/m)

F. Cámaras de inspección:

Las cámaras de inspección serán ubicadas en la línea de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las redes y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos.

a. Ubicación:

Se proyectarán cámaras de inspección en los siguientes casos:

- Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
- En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
- En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
- En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

b. Separaciones máximas:

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima

depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 1
Distancia entre buzones

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA (mm)	DISTANCIA MAXIMA (m)
100 - 150	60
200	80
250 - 300	100
mayores	150

Fuente: Norma OS.070

c. Tipos:

- **Cajas de inspección o buzonetas:** Se deberán emplear solo en vías peatonales cuando la profundidad sea tal que permita recubrimiento menor de 1 m sobre la clave del tubo. Sus dimensiones serán determinadas de acuerdo a los diámetros y profundidad de las tuberías, tal como especifica el cuadro N° 02. La distancia entre caja y caja no será mayor a 15,0m.

2.2.17. Definición de términos:

- **Alcantarillas:** “Conducto subterráneo para conducir agua de lluvias, aguas servidas o una combinación de ellas”.
- **Bermas:** “zona lateral que puede ser pavimentada o no que la utilizan para paradas de emergencia y no causar interrupción en el tránsito vehicular”.
- **Captaciones:** “Estructura que nos permite recolectar el agua de la lluvia hacia un sistema de drenaje pluvial”.
- **Coefficientes de Fricciones:** “También llamado coeficiente de rugosidad de Manning, factor que mide la resistencia al flujo en un canal”.

- **Cuencas:** “Es el área del terreno que se considerada desde la cota más alta y más lejana que sus aguas drenan a el lugar más bajos o un lugar dado”.
- **Cunetas:** “Estructura hidráulica descubierta generalmente ubicada en sentido longitudinal en un extremo o los extremos de la calzada, su diseño geométrico varia, con la finalidad de transportar las aguas de las lluvias”.
- **Drenes:** “Zanja o tubería donde descarga el drenaje”.
- **Drenajes:** “Evacuar el agua acumulada o en exceso que no utilizable”.
- **Drenajes Urbanos:** “drenaje de poblados y ciudades siguiendo un criterio urbanístico”.
- **Drenajes Urbanos Mayores:** “Es el sistema de drenaje pluvial que evacua caudales que se presentan con poca frecuencia y además de utilizar los sistemas de drenaje menor se utiliza las calzadas delimitadas por veredas como canales de evacuación”.
- **Drenajes Menores:** “Este sistema de drenaje evacua las aguas que se presentan con frecuencia de 2 a 10 años”.
- **Duraciones de las Lluvias:** “Es el intervalo de tiempo expresado en minutos, calculado desde que inicia la lluvia hasta su final”.
- **Frecuencias de Lluvias:** “Es la cantidad de veces que se repite las precipitaciones en un cierto periodo de tiempo”.
- **Filtros:** “Se puede construir natural o artificial, su función es evitar el ingreso de los sedimentos y no obstaculizar las tuberías o canales”.
- **Histogramas:** “Grafica de la que se representa entre la distribución de tiempo en el eje de las abscisas y la intensidad de lluvia en el eje de las ordenadas”.
- **Intensidades de Lluvias:** “Es la cantidad de caudal producto de la precipitación pluvial sobre una superficie, se mide en (mm /hora) o también en litros por segundo por hectárea”. (lts/s/ha).
- **Lluvias Efectivas:** “Es la cantidad de agua que se escurre superficialmente, después de que se haya almacenado, filtrado o evaporado”.
- **Pelos de Aguas:** “Nivel que alcanza el agua en un conducto vacío”.
- **Pendientes Longitudinales:** “Porcentaje inclinación que se da a un conducto”.
- **Pendientes Trasversales:** “Porcentaje que se da a un conducto ubicado de forma perpendicular a su eje longitudinal”.

- **Periodos de Retornos:** “Es un evento que se da con una magnitud con un cierto intervalo de tiempo. Estos se pueden igualar o exceder a la magnitud específica”.
- **Precipitaciones:** “Es un fenómeno natural atmosférico que se da en forma de lluvia, nieve o granizo”.
- **Registros:** “Estructura subterránea que permite el acceso desde la superficie a un conducto subterráneo continuo con el objetivo de lo, conservarlo o repararlo”.

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudio

El tipo de estudio fue el tipo aplicado dado que se hizo uso de la teoría existente en materia la mejora del servicio de agua potable siendo indispensable para mejorar la calidad de vida del centro poblado.

3.2. Nivel de estudio

(Hernandez, 2014) El nivel de investigación es descriptiva - explicativa donde se utilizará la investigación básica para obtener nuevos conocimientos a favor de la humanidad, ecología y el resto del mundo) el informe “mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de unión Perene, provincia de Chanchamayo”, servirá la instalación de agua potable para el centro poblado de Unión, donde se ejecutará el proyecto para beneficios de los pobladores y alrededores.

3.3. Diseño de estudio

(Hernandez, 2014) El diseño no experimental – Transversal debido a que se tomaran una sola medición en campo con los receptores geodésicos para el levantamiento topográfico, así como el estudio de suelos, , para estudios de diagnóstico descriptivo.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Según (Hernández, 2014) “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pag.65). Para el informe técnico la población “mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de Unión perene, provincia de Chanchamayo”.

3.4.2. Muestra

El tipo de muestreo es intencional porque para efecto del presente informe se ha tomado la misma población por tener participación en el proyecto.

3.5. Técnicas e instrumentación de recolección de datos

En este informe se tuvo en cuenta el análisis documental, donde se colocará las fichas bibliográficas, fichas de resumen y fichas de párrafo; que nos ayudaran para estructurar el marco teórico referencial y conceptual. A la vez, se considerará las no documentadas como pueden ser las: la ficha de encuestas, y la ficha de observación. Por la naturaleza del presente informe se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 2
Técnica de instrumentación de recolecciones

Técnica	Instrumento	Datos que se observarán
Observación	<ul style="list-style-type: none">Fichas de observación.	Nos ayudara a obtener la necesidad de la población que necesite para el desarrollo del proyecto
Encuesta	<ul style="list-style-type: none">Fichas de encuestas.Cuestionario de necesidad de tener una defensa riverieña.Cuestionario de Percepción de la seguridad de la defensa riverieña.	Con estos instrumentos podremos: plantear evaluaciones complementarias que nos permitan precisar la realidad que se necesita. También, agregar las evaluaciones de las vías utilizando software especializado para estos diseños y así nos garantice su evaluación al sistema propuesto.
Directa	<ul style="list-style-type: none">Levantamiento topográficoEstudio de suelosEstudio hidrológico	La información que se adquiere para el registro, son las del terreno a desarrollar el expediente técnico.

Fuente propia

3.6. Técnicas para los procesamientos y análisis de informaciones

Se agruparan y ordenaran los datos recolectados del trabajo de campo y así ver qué tipos de programas y/o herramientas se utilizaran para poder procesar la información, y poder obtener resultados gráficos, tablas y ecuaciones, y así dar un análisis más detallado, para la toma de muestras se empleara la media, moda y mediana como parte de la estadística descriptiva, también se utilizara la estadística descriptiva en la parte de experimentación, también la estadística de dispersión para los valores de la varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y las medidas de asimetría.

3.7. Técnica y análisis de informaciones

Se utilizó como equipo la Estación Total de marca “TOPCON” modelo GPT 3,100W, para después descargar la información a la computadora a través del programa Topcon Link v7.3. a información descargada se procesa en el mismo programa, para exportarlo en formato Excel la información obtenida de campo, esta información se ingresará al programa AutoCAD para dibujar los planos, y después realizar los trabajos de metrados de campo y mostrar las valorizaciones del avance mensual, y control de actividades y finalmente se elabora un informe donde se muestran los resultados, discusiones, conclusiones, recomendaciones y anexos.

CAPÍTULO IV.

DESARROLLO DEL INFORME

4.1. Ubicación geográfica:

Localización

- Departamento : Junín
- Provincia : Chanchamayo
- Distrito : Perene
- Centro Poblado : Unión Perene
- Región Natural : Selva
- Zona : Urbana
- Altitud : 510 msnm
- Ubicación UTM : 513493.88 m E y 8792739.39 m S

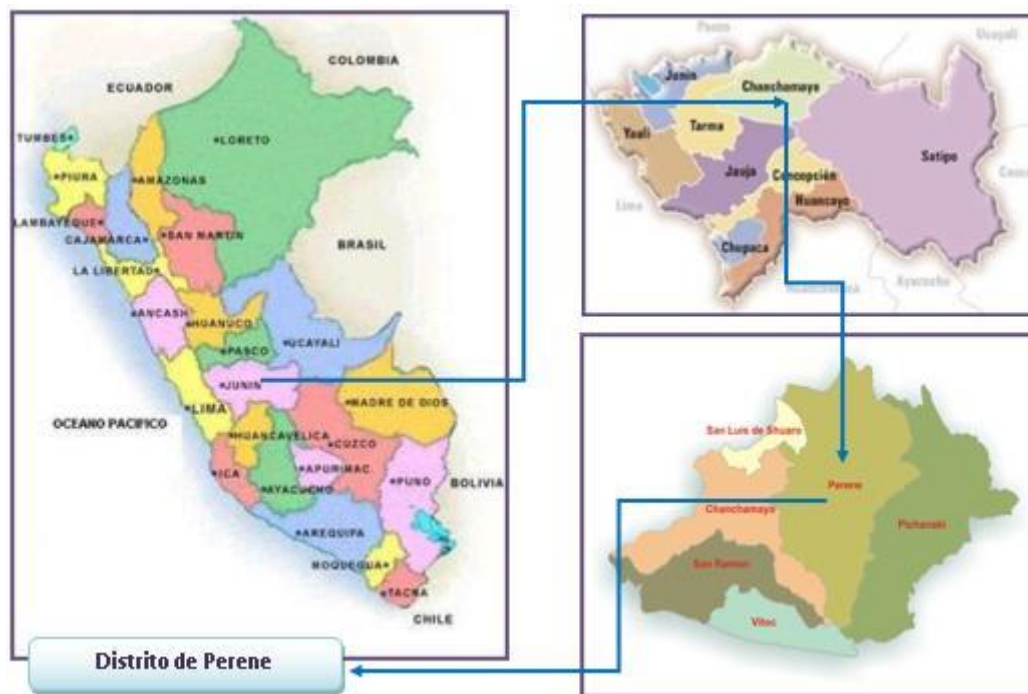


Figura 10 Plano de localización del proyecto

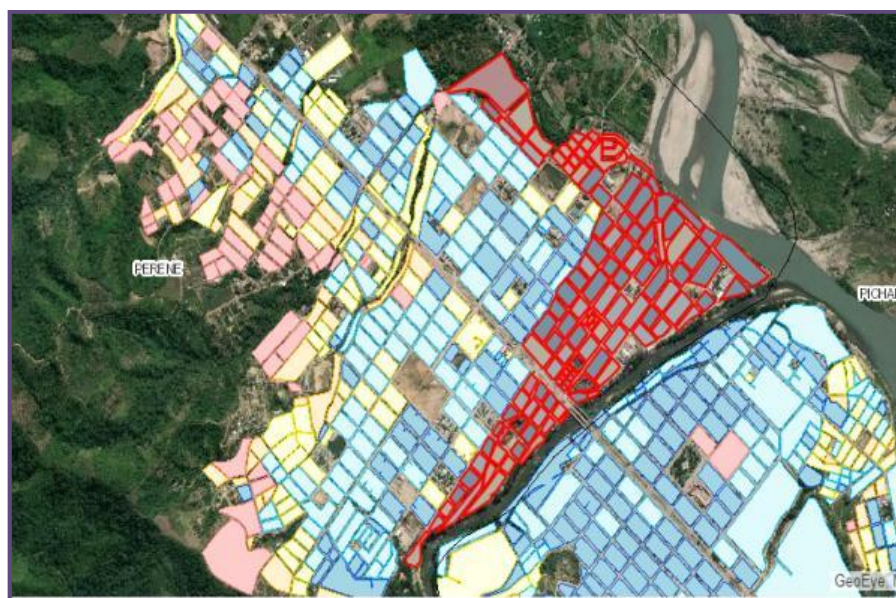


Figura 11 Ubicación del centro Poblado Unión Perene

Tabla 3
Unidad Formuladora

UNIDAD FORMULADORA		
NOMBRE		Unidad Formuladora de la Municipalidad Distrital de Perene
SECTOR		Gobiernos Locales
PLIEGO		Municipalidad Distrital de Perene
PERSONA RESPONSABLE		Cepriano Sueldo Carrasco
CARGO		Responsable de la Unidad Formuladora
DIRECCIÓN		Jr. 22 de Octubre 559
TELÉFONO		(064) 544077
RESPONSABLE ESTUDIO	DEL	Rolando Santos Arizapana

Tabla 4
Unidad Ejecutora

UNIDAD EJECUTORA		
NOMBRE		Unidad Ejecutora de Inversiones de la Municipalidad Distrital de Perene
SECTOR		Gobiernos Locales
PLIEGO		Municipalidad Distrital de Perene
PERSONA RESPONSABLE		Alejandro Rene Montalvo Flores
DIRECCIÓN		Jr. 22 de Octubre 559
TELÉFONO		(064) 544077

4.2. Planteamiento del proyecto

Objetivo del proyecto:

La población del centro poblado Unión Perene accede a servicios de agua potable y alcantarillado sanitario que cumplen con los estándares de calidad establecidos

Medio Fundamental:

- Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable
- Adecuada red colectora con descarga final
- Existencia de infraestructura para la disposición de aguas residuales
- Suficiente calificación del personal responsable
- Adecuadas prácticas sanitarias para el buen uso del agua

Alternativa Única:

- Mejoramiento de las captaciones, construcción de reservorios, ampliación y mejoramiento de línea de conducción, aducción, red de distribución e instalación de conexiones domiciliarias.
- Instalación del servicio de alcantarillado sanitario, instalación de buzones, suministro de conexiones domiciliarias.
- Instalación de emisor de entrada y salida, construcción de sistema de tratamiento de aguas residuales mediante lagunas facultativas.
- Implementar un Programa de Capacitación al personal de la unidad operativa de la EPS
- Implementar un Programa de Capacitación en Educación Sanitaria

4.2.1. Determinación de la brecha de oferta y demanda

Servicio de Agua Potable

Realizando el cálculo de Demanda de Agua Potable y la Oferta Actual se tiene que existe una brecha de necesidades que no se podrá atender y/o que actualmente se está atendiendo en inadecuadas condiciones. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 5
Balance Oferta demanda de Producción de Agua Potable

A.Ñ.O.	O.F.E.R.T.A. A.C.T.U.A.L.	D.E.M.A.N.D.A. P.R.O.Y.E.C.T.A.D.A.	B.A.L.A.N.C.E. O.F.E.R.T.A- D.E.M.A.N.D.A
0	22	41.4	-19.4
1	22	35.3	-13.2
2	22	36.0	-13.9
3	22	36.7	-14.7
4	22	37.5	-15.4
5	22	38.2	-16.2
6	22	39.0	-16.9
7	22	39.8	-17.7
8	22	40.5	-18.5
9	22	41.3	-19.3
10	22	42.2	-20.1
11	22	43.0	-21.0
12	22	43.9	-21.8
13	22	44.8	-22.7
14	22	45.6	-23.6
15	22	46.5	-24.5
16	22	47.5	-25.4
17	22	48.4	-26.4
18	22	49.4	-27.3
19	22	50.3	-28.3
20	22	51.3	-29.3

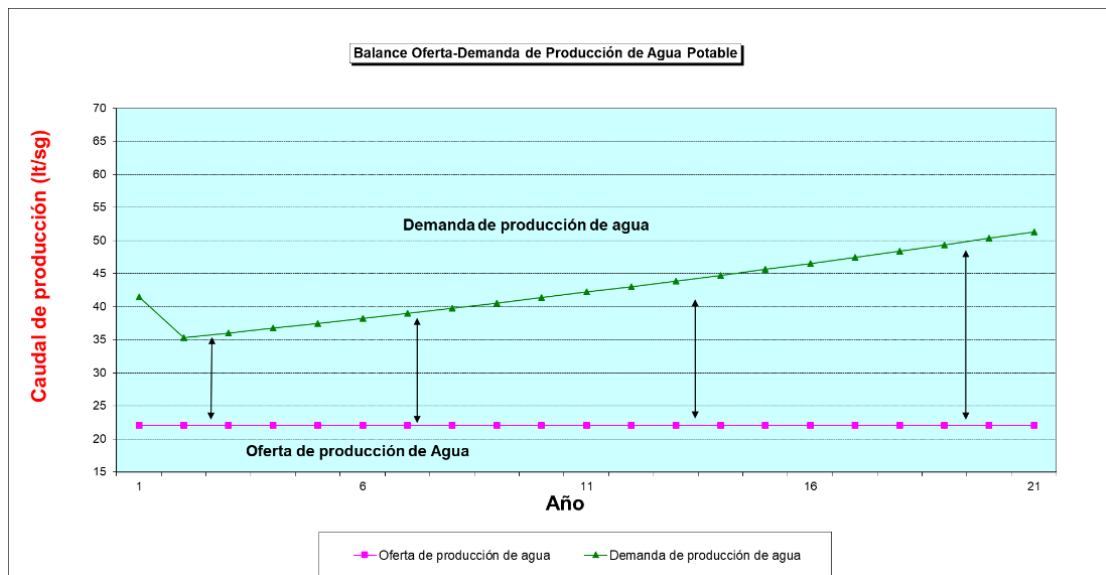


Figura 12 Balance Oferta/Demanda de Producción de Agua Potable

Tabla 6
Balance Oferta demanda de Almacenamiento

A.Ñ.O.	O.F.E.R.T.A. A.C.T.U.A.L.	D.E.M.A.N.D.A. P.R.O.Y.E.C.T.A.D.A.	B.A.L.A.N.C.E. O.F.E.R.T.A- D.E.M.A.N.D.A.
0	0	895	-895.0
1	0	762	-762.0
2	0	777	-777.0
3	0	794	-794.0
4	0	809	-809.0
5	0	826	-826.0
6	0	842	-842.0
7	0	859	-859.0
8	0	876	-876.0
9	0	893	-893.0
10	0	912	-912.0
11	0	930	-930.0
12	0	948	-948.0
13	0	967	-967.0
14	0	986	-986.0
15	0	1,005	-1,005.0
16	0	1,025	-1,025.0
17	0	1,046	-1,046.0
18	0	1,066	-1,066.0
19	0	1,087	-1,087.0
20	0	1,108	-1,108.0

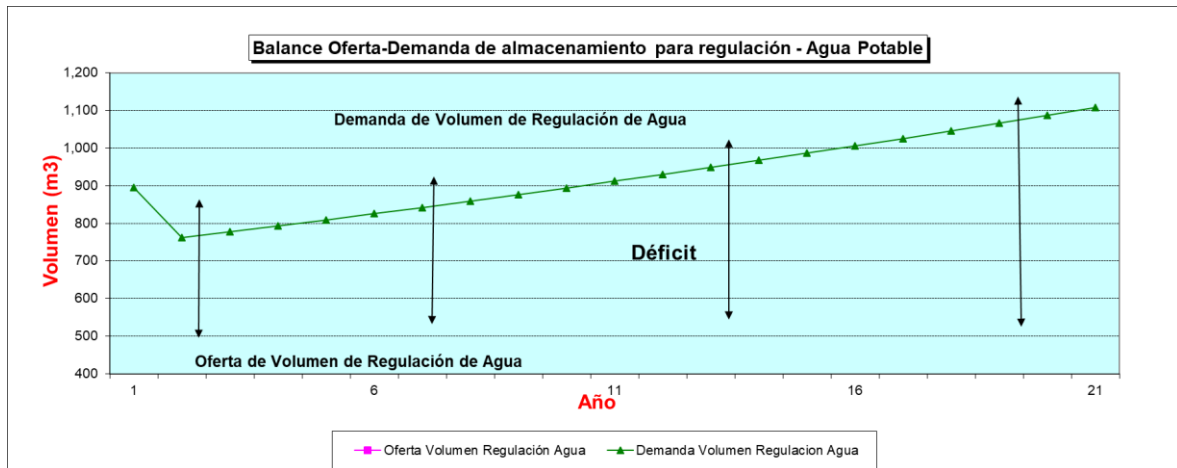


Figura 13 Balance Oferta demanda de Almacenamiento

Tabla 7
Balance Oferta demanda de Red de Distribución

A.Ñ.O.	O.F.E.R.T.A. A.C.T.U.A.L.	D.E.M.A.N.D.A. P.R.O.Y.E.C.T.A.D.A.	B.A.L.A.N.C.E. O.F.E.R.T.A- D.E.M.A.N.D.A
0	0	57.4	-57.4
1	0	48.9	-48.9
2	0	49.8	-49.8
3	0	50.9	-50.9
4	0	51.9	-51.9
5	0	52.9	-52.9
6	0	54.0	-54.0
7	0	55.0	-55.0
8	0	56.1	-56.1
9	0	57.3	-57.3
10	0	58.4	-58.4
11	0	59.6	-59.6
12	0	60.8	-60.8
13	0	62.0	-62.0
14	0	63.2	-63.2
15	0	64.4	-64.4
16	0	65.7	-65.7
17	0	67.0	-67.0
18	0	68.4	-68.4
19	0	69.7	-69.7
20	0	71.0	-71.0

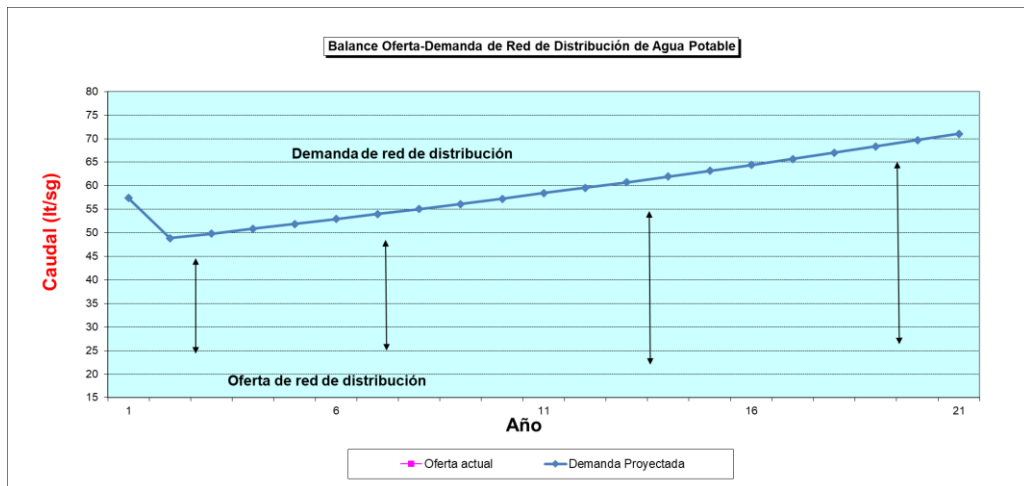


Figura 14 Balance Oferta demanda de Red de Distribución

Tabla 8
Balance Oferta demanda del Emisor

A.Ñ.O.	O.F.E.R.T.A. A.C.T.U.A.L.	D.E.M.A.N.D.A. P.R.O.Y.E.C.T.A.D.A	B.A.L.A.N.C.E. O.F.E.R.T.A- D.E.M.A.N.D.A
1	0	24.03	-24.03
2	0	24.78	-24.78

A.Ñ.O.	O.F.E.R.T.A. A.C.T.U.A.L.	D.E.M.A.N.D.A. P.R.O.Y.E.C.T.A.D.A	B.A.L.A.N.C.E. O.F.E.R.T.A- D.E.M.A.N.D.A
3	0	25.56	-25.56
4	0	26.37	-26.37
5	0	27.19	-27.19
6	0	27.72	-27.72
7	0	28.57	-28.57
8	0	29.46	-29.46
9	0	30.36	-30.36
10	0	30.99	-30.99
11	0	31.93	-31.93
12	0	32.89	-32.89
13	0	33.53	-33.53
14	0	34.55	-34.55
15	0	35.23	-35.23
16	0	35.91	-35.91
17	0	36.62	-36.62
18	0	37.34	-37.34
19	0	38.07	-38.07
20	0	38.80	-38.80

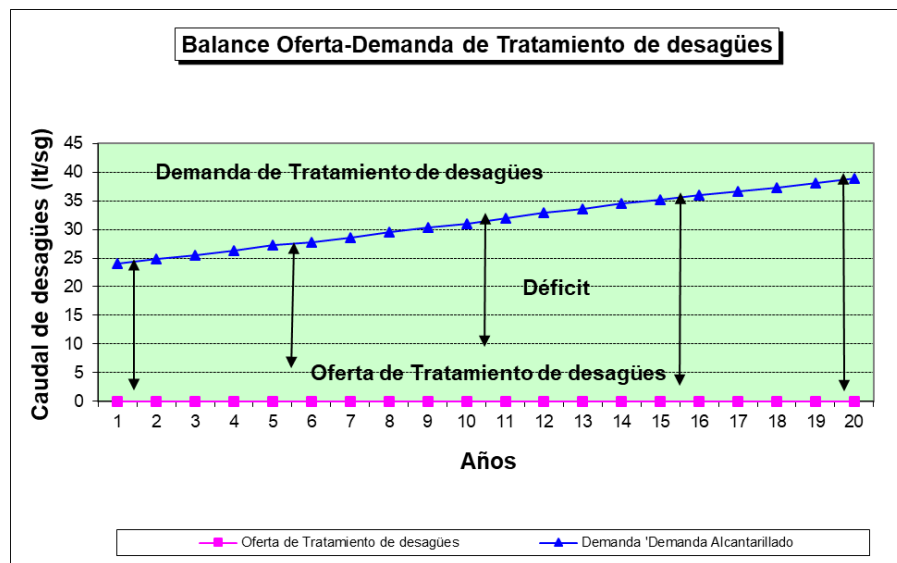


Figura 15 Balance Oferta demanda del Emisor

4.3. Análisis técnico del proyecto

Tamaño: El tamaño está en función al periodo óptimo de diseño: El periodo óptimo de diseño se estableció asociado a una duración de la vida útil del proyecto de 20 años, pero es de observar, que este criterio toma en cuenta la necesidad de minimizar la capacidad ociosa de los componentes,

evitando inversiones cuantiosas en el presente, el análisis y selección de tamaño Para la determinación del tamaño se ha realizado la proyección de la demanda a lo largo del horizonte del proyecto, los parámetros empleados son los siguientes:

Tabla 9
Parámetros del proyecto

Nombre del parámetro	Valor
Volumen de Regulación	25% de la demanda promedio anual.
Factores de variaciones de consumo: Caudal Máximo Diario (K1)	1.3
Caudal Máximo Horario (K2)	1.8

Localización: El proyecto se encuentra localizado en una zona con suelo estable, expuesto a la probable ocurrencia de peligros como las precipitaciones pluviales, pero se está implementando medidas que eliminen los impactos de riesgos a los que está expuesta esta Unidad Productora de Servicio, eliminado de esta manera su fragilidad. La infraestructura a construirse se rige sobre las normas vigentes establecidas para que se brinde este servicio, por lo que se contempla un sistema estructural sismo resistente.

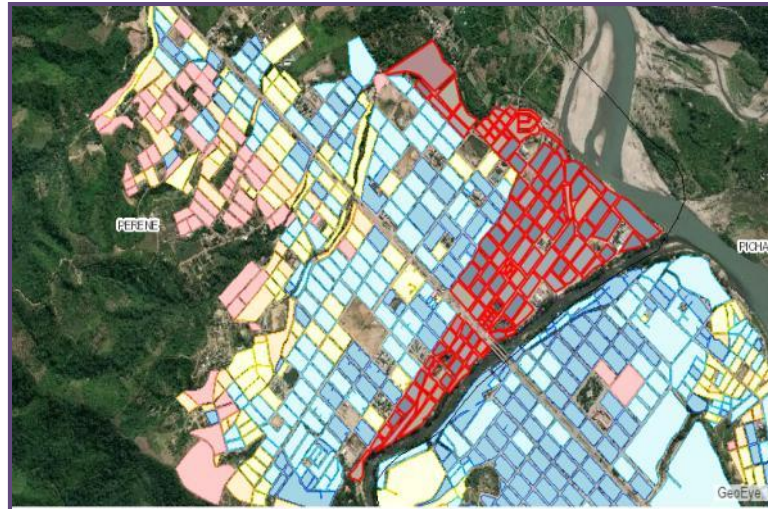


Figura 16 Centro Poblado de Unión Perene

Tecnología: Las tecnologías que se proponen en los proyectos es de acuerdo a la zona y se toman en consideraciones las normas técnicas de saneamientos rurales; asimismo las condiciones de las áreas de estudios como los climas, tipos de suelos y la topografía de la zona. Los materiales que se utilizarán en la etapa constructivas, serán los de uso comunes en las construcciones de

infraestructura de saneamiento. Para el tratamiento de las aguas residuales para la alternativa única se plante laguna facultativa.

Lagunas facultativas: las lagunas facultativas son aquellas que poseen una zona aerobia y una zona anaerobia, situadas respectivamente en superficie y fondo. Por tanto, en estas lagunas podemos encontrar cualquier tipo de microorganismo, desde anaerobios estrictos en el fango del fondo hasta aerobios estrictos en la zona inmediatamente adyacente a la superficie. Sin embargo, los seres vivos más adaptados al medio serán los microorganismos facultativos, que pueden sobrevivir en las condiciones cambiantes de oxígeno disuelto típicas de estas lagunas a lo largo del día y del año. Además de las bacterias y protozoos, en las lagunas facultativas es esencial la presencia de algas, que son las principales suministradoras de oxígeno disuelto. La laguna facultativa tiene las siguientes ventajas

- Bajos costes de inversión, sobre todo si el terreno es suficientemente impermeable, y facilidad constructiva.
- Consumo energético nulo, si el agua a tratar puede llegar por gravedad a la depuradora”.
- Ausencia de averías mecánicas al carecer de equipos .
- Escaso y simple mantenimiento, que se limita a mantener la superficie de las Lagunas libre de flotantes, para evitar la proliferación de mosquitos .
- Escasa producción de fangos, experimentando éstos una alta mineralización, a consecuencia de los elevados tiempos de retención con los que se opera, lo que facilita enormemente su manipulación y evacuación .
- Gran inercia, lo que permite una fácil adaptación a cambios de caudal y de carga orgánica.
- Alto poder de abatimiento de microorganismos patógenos .

Análisis Ambiental: Con el presente proyecto se presentan los siguientes impactos ambientales durante la etapa de ejecución :

Tabla 10

VARIABLES DE INCIDENCIA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	EFECTO			TEMPORALIDAD			ESPACIALES			MAGNITUD			
	POSITIVO	NEGATIVO	NEUTRO	PERMANENTE	TRANSITORIOS			LOCAL	REGIONAL	NACIONAL	LEVES	MODERADOS	FUERTES
					CORTA	MEDIA	LARGA						
MEDIO FÍSICO/AMBIENTE													
1.- Agua		X			X			X			X		
2.- Suelo		X			X			X					
3.- Aire		X			X			X			X		
4.- Paisaje		X									X		
MEDIO BIOLÓGICO													
1.- Flora				X									
2.- Fauna				X									
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
1.- Bienestar				X		X		X				X	
2.- Salud de la población				X		X		X				X	

Variables de Incidencia Durante la Ejecución del Proyecto

- **Agua.** - Tiene un efecto negativo puesto que durante la ejecución se pueden ocasionar daños a las tuberías quedando desabastecidos de agua potable el área de intervención con una temporalidad corta ya que serían mitigadas con reposición cuyo presupuesto se considera en el presupuesto final de la obra.
- **Suelo.** - Tiene un efecto negativo puesto que durante la ejecución de la obra se realizará corte de terreno para lograr los niveles de acuerdo al proyecto, con una temporalidad corta puesto que esto será al inicio de la ejecución de obra y será mitigado a través de eliminación de material excedente durante la ejecución de obra.
- **Aire.** - Tiene un efecto negativo puesto que, durante la remoción de la tierra, y durante el carguío y transporte del material el cual originara contaminación del aire con el polvo el cual perjudicara a la vez a los pobladores que habitan y transitan por el área de intervención con una temporalidad corta pues será solo durante la ejecución de obra el cual será mitigado con riego permanente del material excedente.
- **Paisajes.** - Tiene un efecto negativo pues al iniciarse la obra toda el área estará removido y se dañará la imagen paisajista.

Impactos Negativos: Los impactos negativos por el tipo de proyecto, no son tan relevantes y se presentaran generalmente en la etapa de construcción:

- Generación de residuos sólidos y material excedente de excavaciones y movimiento de tierras.

- Incremento de emisión de partículas de polvo, por acciones como movimiento de tierras, entre otros.
- Inhabilitación del tránsito peatonal en la zona donde se ejecutará el proyecto.
- Perturbación de los habitantes de la zona, por ruidos, maniobra de vehículos y trabajos.

Plan de Mitigación de los Impactos Adversos:

- Durante la ejecución de las obras, no dejar materiales de construcción que dificulte las actividades normales de la población
- Evacuar a botaderos el material excedente de excavaciones y movimiento de tierras a través de la implementación de micro rellenos sanitarios
- Realizar un adecuado mantenimiento de los caminos de acceso a la obra, con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo.
- La superficie de tierra suelta que genera polvo, se mantendrá húmeda con riego de agua.

Al finalizar el proyecto se contará con:

Medio físico y natural:

- Se tendrá una adecuada infraestructura educativa
- Se evitará la erosión del suelo
- Se mejorará la imagen urbanística y la estética de la Institución Educativa

Medio biológico:

- No se considera.

Medio social:

- Se mejorará las condiciones para la prestación del servicio educativo
- Contribuirá a mejorar las condiciones de vida de la población
- Mejorará las condiciones de socialización de la población estudiantil

4.3.1. Ingeniería del proyecto

4.3.1.1 Sistema de saneamiento

- **Dotación**

El diseño, para dotar del servicio de agua y saneamiento del centro poblado Union Perene a intervenir, se toma como base datos de la INEI, datos de la EPS y encuestas realizadas. para su diseño los se consideró la dotación según consumo por vivienda.

Tabla 11
Tabla de dotaciones

Domestico	20.00	m3/mes/conex
Comercial	60.00	m3/mes/conex
Industrial	50.00	m3/mes/conex
Estatad	30.00	m3/mes/conex
Social	20.00	m3/mes/conex

- POBLACIÓN

critérios de Diseño

Para todos los componentes, las normas generales para proyectos de abastecimiento de agua potable y saneamiento recomiendan un período de diseño de 20 años.

Población Actual (Pa)

Tabla 12

La población actual lo constituyen 7523 habitantes.

Densidad de vivienda	3.90	Densidad de vivienda
Tasa de crecimiento poblacional	4.63%	Tasa de crecimiento poblacional
#Lotes Domesticos	1,929.00	#Lotes Domesticos

Censo de Población y Vivienda 2017	Absoluto	%
Manzanas seleccionadas	125	
Total de viviendas censadas	1 929	

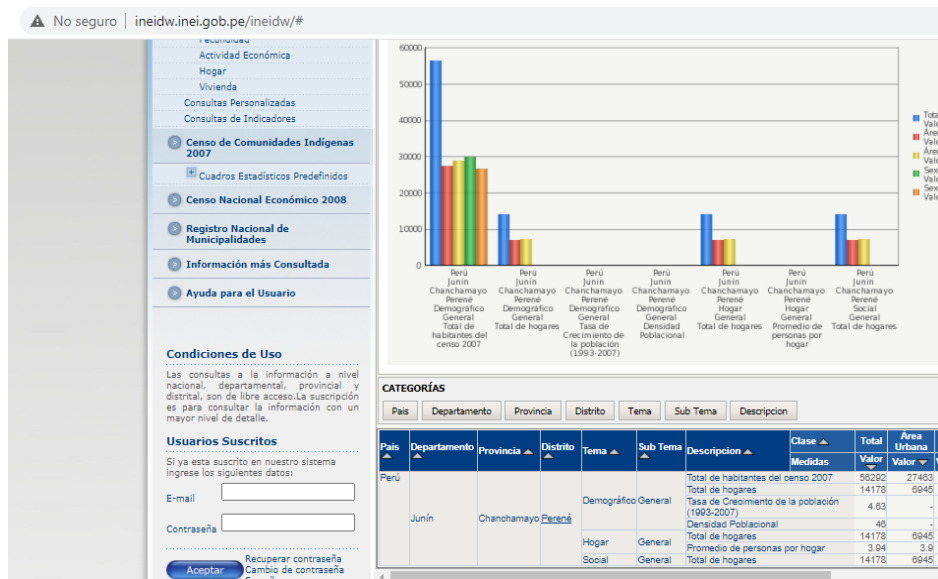


Figura 17 Dotación para la población de Unión Perene

Población Futura (PF)

De acuerdo a la información del INEI para el centro poblado se asume una tasa de crecimiento geométrico de 4.63 por ciento para un período de diseño de 20 años, es decir

TASA DE CRECIMIENTO: como se ve en los cuadros de reporte del INEI la tasa de crecimiento a nivel provincial es de 4.63	$r =$	4.63%
---	-------	-------

Donde:

N Lotes iniciales	1,929.00	viv
Población Inicial	7,523.0	hab.

P.a.: Poblaciones actuales

P.F.: Poblaciones futuras

r.: Coeficientes de crecimiento poblaciones

t.: Períodos de diseños

CALCULO POBLACION FUTURA

	AÑO	Población	
		Aritmético	Geométrico
0	2020	7,523	7,523
0	2021	7,872	7,872
0	2022	8,220	8,236
1	2023	8,568	8,618
2	2024	8,917	9,017
3	2025	9,265	9,434
4	2026	9,613	9,871
5	2027	9,962	10,328
6	2028	10,310	10,806
7	2029	10,658	11,306
8	2030	11,007	11,830
9	2031	11,355	12,377
10	2032	11,703	12,950
11	2033	12,052	13,550
12	2034	12,400	14,177
13	2035	12,748	14,834
14	2036	13,097	15,520
15	2037	13,445	16,239
16	2038	13,793	16,991
17	2039	14,141	17,778
18	2040	14,490	18,601
19	2041	14,838	19,462
20	2042	15,186	20,363

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Agua potable

Item	Año	Población (Hab.)	% Cobertura Agua Potable	Población Servida	N° Viviendas Servidas
0	2,020	7,523	72.00%	5,417	1,390
0	2,021	7,872	68.81%	5,417	1,390
0	2,022	8,236	65.77%	5,417	1,390
1	2,023	8,618	100.00%	8,618	2,210
2	2,024	9,017	100.00%	9,017	2,312
3	2,025	9,434	100.00%	9,434	2,419
4	2,026	9,871	100.00%	9,871	2,531
5	2,027	10,328	100.00%	10,328	2,648
6	2,028	10,806	100.00%	10,806	2,771
7	2,029	11,306	100.00%	11,306	2,899
8	2,030	11,830	100.00%	11,830	3,033
9	2,031	12,377	100.00%	12,377	3,174
10	2,032	12,950	100.00%	12,950	3,321
11	2,033	13,550	100.00%	13,550	3,474
12	2,034	14,177	100.00%	14,177	3,635
13	2,035	14,834	100.00%	14,834	3,804
14	2,036	15,520	100.00%	15,520	3,979
15	2,037	16,239	100.00%	16,239	4,164
16	2,038	16,991	100.00%	16,991	4,357
17	2,039	17,778	100.00%	17,778	4,558
18	2,040	18,601	100.00%	18,601	4,769
19	2,041	19,462	100.00%	19,462	4,990

20	2,042	20,363	100.00%	20,363	5,221
----	-------	--------	---------	--------	-------

CALCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Caudales de Diseño		
Qp (l/s)	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)
23.61	30.70	42.50
23.61	30.70	42.50
23.61	30.70	42.50
21.26	27.63	38.26
22.25	28.93	40.05
23.27	30.26	41.89
24.34	31.65	43.82
25.48	33.12	45.86
26.66	34.65	47.98
27.88	36.24	50.18
29.18	37.93	52.52
30.52	39.68	54.94
31.95	41.53	57.51
33.41	43.43	60.14
34.96	45.45	62.93
36.60	47.58	65.87
38.27	49.75	68.88
40.05	52.07	72.10
41.92	54.49	75.45
43.84	56.99	78.90
45.87	59.63	82.57
47.99	62.39	86.38
50.22	65.29	90.40

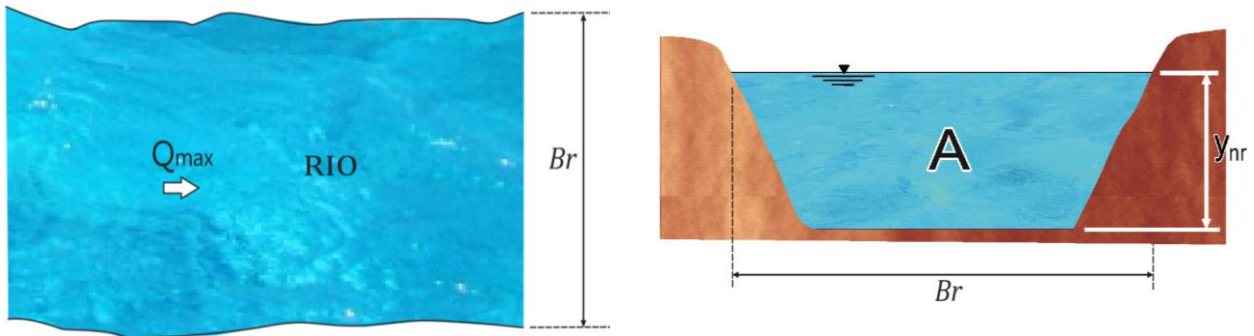
DISEÑO DE CAPTACION

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION CAPTACION ($Q_{\text{diseño}}=22.06\text{ lps}$)

I. MURO DE ENCAUZAMIENTO -RIO SAN CRISTOBAL

DATOS:

$F_b =$	0.6	Factor de Fondo según Blench(material grueso)
$F_s =$	0.1	Factor de orilla según Blench(material lig. cohesivo)
$Q_{\text{maxd}} =$	0.02206	m ³ /seg. Caudal máximo diario a ser captado
$Q_{\text{max}} =$	0.56	m ³ /seg. Caudal máximo de avenida (Del Estudio Hidrologico)
$Q_{\text{min}} =$	0.03	m ³ /seg. Caudal mínimo de estiaje (Del Estudio Hidrologico)
$a =$	0.75	Parámetro que caracteriza al cauce de la quebrada (zona de planicie)
$B =$	3.00	m, Ancho del Quebrada
$S =$	0.002	Pendiente de la Quebrada



1. ANCHO DEL ENCAUZAMIENTO.

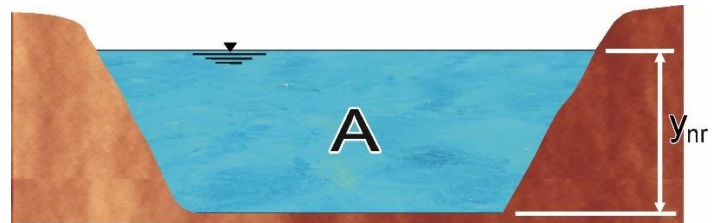
$$B_r = 3.00\text{ m} \approx 3.00\text{ m}$$

II. CÁLCULO DEL TIRANTE NORMAL DEL RIO

DATOS GENERALES.

- $n = 0.05$ Material considerado
- $Br = 3.00$ Ancho de la quebrada en metros
- $Q_{río} = 0.560$ Caudal que transporte el rio en m^3/seg
- $S_{río} = 0.0020$ Pendiente del Riachuelo
- $g = 9.81$ m/seg^2

$$Q_R = \frac{A^{5/3} \cdot S^{1/2}}{n \cdot P^{2/3}} = \frac{(B_{nr} \cdot Y_{nr}^2)^{5/3} \cdot S^{1/2}}{n(2Y_{nr} + B)^{2/3}}$$



Luego por tanteo:

Tanteo, H canales						
Q_R	B_r	n	S	Y_{nr}	Q	$Q_R - Q_i = 0$
0.560	3.00	0.05	0.0020	0.43223	0.56003	-0.000031
						OK



$$Y_{nr} = 0.4322m \approx 0.43m$$

también Tirante critica Y_c

$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{Qr^2}{g \cdot Br^2}}$$

$$Y_c = 0.15258m \approx 0.15m$$

III. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA EN EL RIO

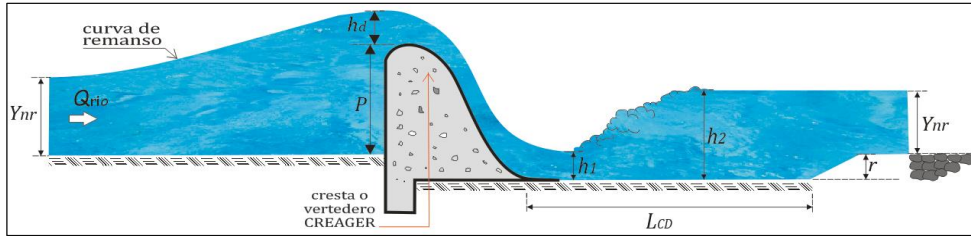
$$V_r = \frac{Q_r}{A_r}$$

$$V_r = 0.43m/s$$

$$A_r = Y_{nr} \cdot B_r$$

$$A_r = 1.29 \quad m^2$$

IV. CÁLCULO DE DISEÑO DE LA CRESTA CREAGER



ARGA SOBRE EL BARRAJE:

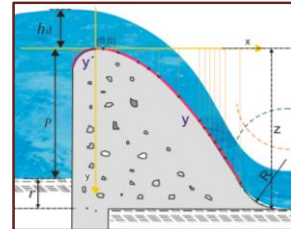
$$Q = \frac{2}{3} (u \cdot b \cdot \sqrt{2g}) \left[\left(h_d + \frac{v^2}{2g} \right)^{3/2} - \left(\frac{v^2}{2g} \right)^{3/2} \right]$$

onde:

- u = coef. segun forma de la cresta u = **0.75**
- b = ancho del encausamiento b = 3.00
- v = velocidad de acercamiento de la quebr v = 0.43 m/s
- g = gravedad g = 9.81 m/seg²
- hd = Altura de carga hidráulica o tirante de agua sobre la cresta del vertedero

➔ $Q = 1.00 \text{ m}^3/\text{s}$

tanteo: $hd = 0.275 \text{ m}$



álculo de la velocidad de agua sobre la cresta del azud

$Q = V \cdot A$ ➔ $V = \frac{Q}{A}$ $V = 1.21 \text{ m/s}$

$A = b \cdot hd$ $A = 0.824 \text{ m}^2$

ÁLCULO DE CARGA ENERGÉTICA: (he)

$he = h + \frac{v^2}{2g}$ $he = 0.35 \text{ m}$

RESTA DEL BARRAJE:

$hd = 0.275 \text{ m}$

- * $0.282xhd = 0.077 \text{ m}$
- * $0.175xhd = 0.048 \text{ m}$

Luego:

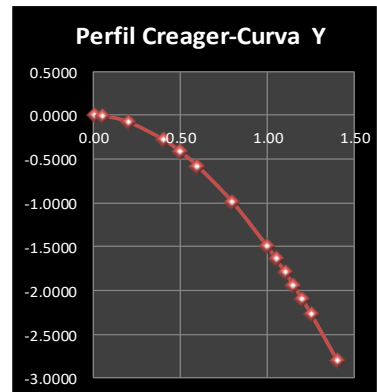
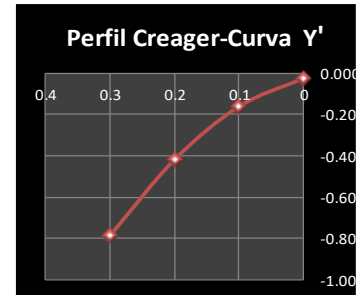
$$y' = 0.724 \cdot \left(\frac{x+0.27hd}{hd^{0.85}} \right)^{1.85} + 0.126hd - 0.4315hd^{0.375} \cdot (x+0.27hd)^{0.625}$$

$$y = \frac{x^{1.85}}{2 \cdot hd^{0.85}}$$

y'	
x	y
0	-0.027
0.1	-0.163
0.2	-0.420
0.3	-0.787

y	
x	y
0.01	-0.0003
0.05	-0.0059
0.20	-0.0763
0.40	-0.2752
0.50	-0.4159
0.60	-0.5827
0.80	-0.9922
1.00	-1.4993
1.05	-1.6409
1.10	-1.7884
1.15	-1.9416
1.20	-2.1007
1.25	-2.2655
1.40	-2.7939

Gráficos



A ALTURA DEL AZUD

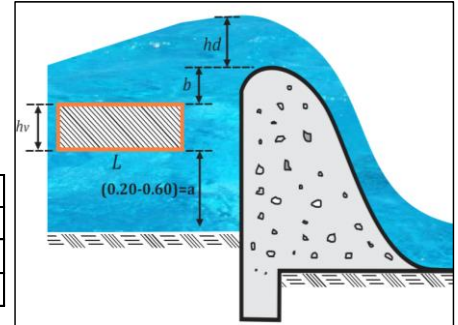
Donde:
 Z=Altura del vertedero(m)
 Br=Ancho del encauzamiento
 Q=Caudal max. de Diseño
 a=Altura del umbral del vertedero de captación
 hv=Altura de la ventana de captación
 P=Altura Azud

$Z = P + r$ Condición

P = 0.60m
 Z = 1.10m

valores recomendados			
P			r
b	hv	a	0.500=r≤1.00
0.20	0.20	0.20	0.50

asumido



a. Dimensionamiento:

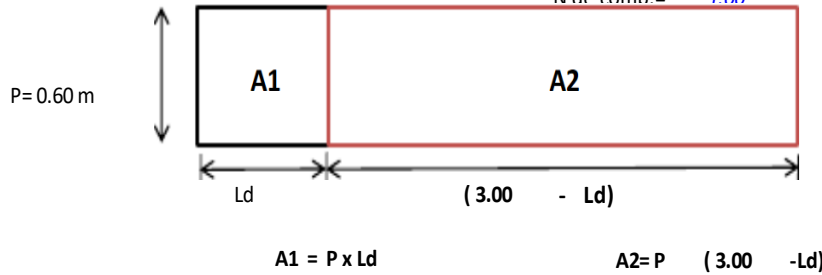
a.1 Por relación de áreas

El area hidraulica del canal desarenador tiene una relacione de 1/10 del area obstruida por el aliviadero, teniendose :

$A_1 = A_2 / 10$ (1)

donde:

N de pilares=1
 A₁ = Area del barraje movil
 A₂ = Area del barraje fijo
 N de comp. = 1.00



Reemplazando estos valores, tenemos que:

$0.60 \text{ m} \cdot Ld = \frac{P \times Ld}{10} = \frac{0.60 \text{ m} \times (10.00 - Ld)}{10}$ $6Ld = 6 - 0.6Ld$

$Ld = 0.91$ $Ld = 0.90 \text{ m}$ se asume Muros: 0.4

Entonces : $(3.00 - Ld) = 1.70 \text{ m}$

DISEÑO DE CAPTACION

V. DISEÑO DEL COLCHON DISIPADOR

A) Fórmula aproximada de Merriam

Donde:

$$V = 1.21 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.56 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$B_r = 3.00 \text{ m}$$

h_1 = Tirante contrario o espesor de la lámina vertiente al pie del azud

h_2 = profundidad agua abajo

$$Y_{nr} = 0.43 \text{ m}$$

$$g = 9.81$$

q = Caudal específico de agua sobre el azud

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}}$$

$$q = \frac{Q}{B}$$

Para este cálculo efectuamos tanteos suponiendo un Δh aproximado:

Tanteo

$$\Delta h = 0.300 \text{ m}$$

La velocidad de caída será: $V_1 = \sqrt{2 * g * \Delta h}$

$$V_1 = 2.43 \text{ m/s}$$

$$q = A * V_1 = (h_1 * 1.00) * V_1 \text{ (Caudal por un metro de ancho)}$$

$$q = \frac{Q_{\text{rio}}}{B_r}$$

$$q = 0.187$$

$$0.07694079$$



$$h_1 = 0.080 \text{ m} \quad \text{asumido}$$

Reemplazando en la Fórmula de Merriam:

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}}$$



$$h_2 = 0.296984848$$

Verificando:

La altura de agua H_e sobre el lecho de la quebrada aguas arriba es:

$$H_e = P + h_d + \frac{V^2}{2g} \quad H_e = 0.95 \text{ m}$$

Por tanto, la profundidad del colchon será:

$$H_e - \Delta h - h_1 = 0.570 \text{ m}$$

La profundidad de Aguas abajo será:

$$\text{Tagua abajo} = 0.43 \text{ m}$$

$$h'_2 = -0.14 \text{ m}$$

De acuerdo a la Fórmula de Merriam, el requerimiento de aguas abajo es:

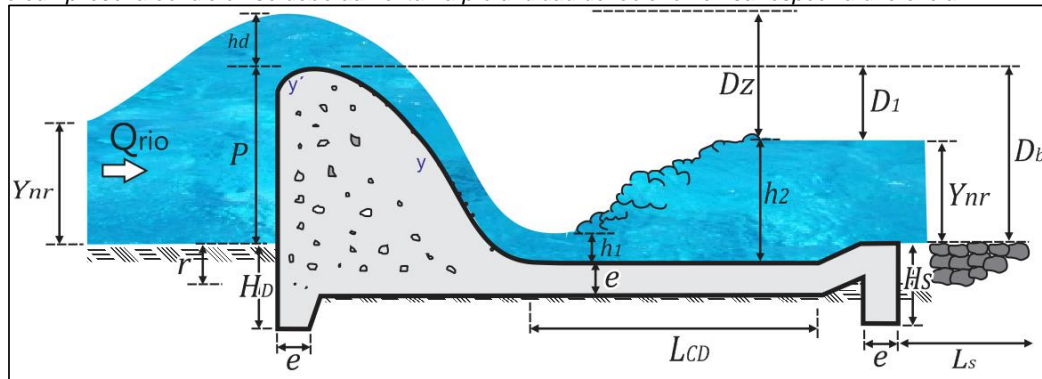
observacion:

Si: $h_2 > h_2$ Cumple la condicion de diseño.
 Si: $h_2 < h_2$ No Cumple la condicion de diseño.

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}} \quad 0.297\text{m} > -0.14\text{m} \quad \text{Cumple}$$

OJO:

Si no cumplierse la condición se debe aumentar la profundidad del colchon en su respectiva diferencia



B) Longitud del Colchon Disipador

* $L = 4 \cdot h_2 =$	1.1879m	Longitud Promedio:	
* $L = 5(h_2 - h_1) =$	1.0849m	$L_{CD} =$	1.196m
* $F_1 = V_1 / (g \cdot h_1)^{0.5} =$	2.7386m		
$L = 6 \cdot h_1 \cdot F_1 =$	1.3145m	Tomamos:	$L_{CD} = 1.20\text{m}$

CÁLCULO DE LA LONGITUD DE PROTECCION Y ENROCADO

$$L_s = 0.6 \cdot C \cdot D^{1/2} \left[1.12 \left(\frac{q \cdot D_b}{D_1} \right)^{1/2} - 1 \right]$$

C = 4-8 para gravas y arenas
 C = 5

$P = 0.60\text{m}$
 $Y_{nr} = 0.05\text{m}$

$D_1 = P - Y_{nr}$
 $D_1 = 0.550\text{m}$

$D_b = D_1 + Y_{nr}$
 $D_b = 0.60\text{m}$

$q = \frac{Q_{rio}}{B_r}$
 $q = 0.187\text{m}^3/\text{s}$

Reemplazando: $L_s = -0.71\text{m} \quad 0.70\text{m} \quad \text{Se considera}$

* $D_z = (P + h_d - Y_{nr}) = 0.82\text{m} \quad 1.70\text{m} \quad \text{recomendado}$
 * $H_D = 1 \cdot D_z = 1.70\text{m}$

* $H_s = K \cdot \sqrt{q \sqrt{D_z}} - Y_{nr}$ H_s : es la profundidad del dentello del colchon disipador aguas abajo para evitar la socavación de la quebrada. Según VYSGO:

K: encontramos en la Tabla con:

$\frac{L_s}{Y_n} = -14.17\text{m} \quad k = 1.4$

reemplazando: $H_s = 0.6407\text{m} \quad 1.30\text{m} \quad \text{tomamos según criterio}$

CÁLCULO DE "e": espesor para resistir el impacto del agua que baja al colchon disipador:

Por criterio estructural

$$e = \frac{4}{3} \left(\frac{\gamma}{\gamma_c} \right) h_{sp}$$

$$\gamma = 1800 \text{kg/m}^3$$

$$\gamma_c = 2400 \text{kg/m}^3$$

$$h_{sp} = 0.30 \text{m}$$

$$e = 0.30 \text{m}$$

CÁLCULO DEL RADIO DE ENLACE

$$R = 10 \left[\frac{V_1 + 6.4 \cdot h_d}{3.6 h_d + 64} \right]$$

Donde:

R = Radio de enlace (m)

v = velocidad en 1 (pies/s) = 8 pies/s

hd = (pies) = 0.90 pies

Donde: $V_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{Q}{h_1 \cdot B_r}$

$$V_1 = 4.12 \text{m/s}$$

$$V_1 > 1.5 \text{m/s}$$

$$V_1 = 14 \text{pies/s}$$

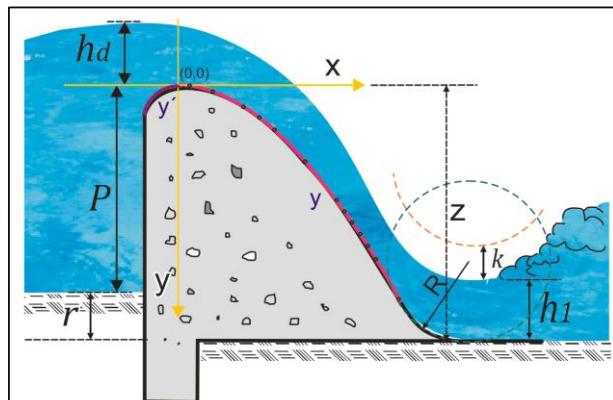
luego:

$$h_d = 2.96 \text{pie}$$

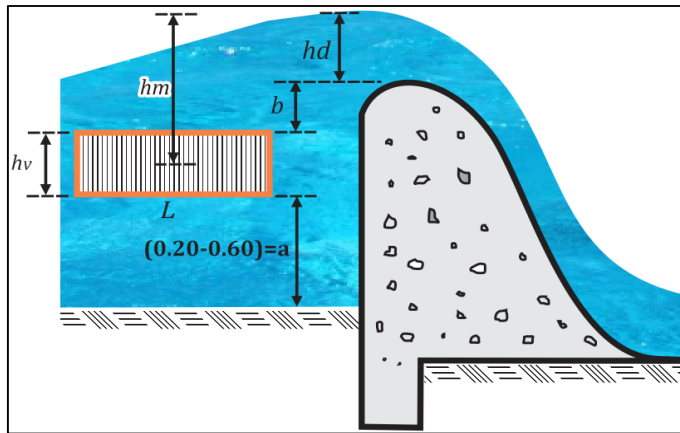
reemplazando:

$$R = 10 \left[\frac{V_1 + 6.4 \cdot h_d}{3.6 h_d + 64} \right]$$

$$R = 0.34 \text{m}$$



VII. DISEÑO DE VENTANA DE CAPTACIÓN



CALCULO DE LA SECCION DE LA VENTANA

Tenemos la ecuación general para un orificio

N° ventanas: 1

$$Q_0 = C.A.(2.g.h_m)^{1/2}$$

donde:

Qd = Caudal de derivación

Qd= 0.0221 m3/seg

Qo = Caudal del orificio de descarga

0.0221 m3/seg

C = Coef. Del vertedero

C = 0.6

g = gravedad

g= 9.81

hm = Altura desde el medio de la ventana hasta N.A

hm= 0.57m

hv = alto de la ventana

hv = 0.20m

se estima(0.10-0.4m)

L = Long. De la ventana

A = Area de la ventana = hv . L =

0.20m * L

Despejando:
$$L = \frac{Q_0}{C.h_v.\sqrt{2.g.h_m}}$$

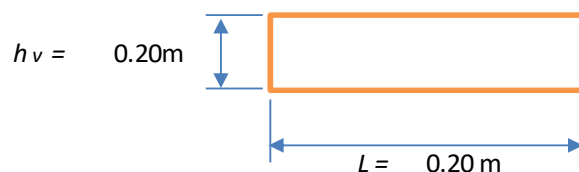
L = 0.055 m

Tomamos:



L = 0.20 m

(considerando para la compuerta)



ISEÑO HIDRÁULICO DEL DESARENADOR

MEMORIA DE CALCULO DESARENADOR

Datos de diseño:

Caudal maximo diario	Qd	=	43.23 l/s	
Caudal maximo diario	Qh	=	43.23 l/s	
Velocidad horizontal	Vh	=	0.2 m/s	Vh _{max} =0,17 l/s s in sedimentación pos terior Vh _{max} =0,25 l/s con sedimentación posterior
Tasa de sedimentacion de la arena	qs	=	25 m ³ /m ² .h	
Ancho minimo	B	=	1 m	
Tasa de acumulacion de arena	Ta	=	0.03 L/m ³	
Periodo de limpieza	T	=	4 días	

Resultados

Seccion transversal maxima	A _{max}	$A_{max} = Qh/Vh$	=	0.2162 m ²
Altura util maxima	H _{max}	$H_{max} = A_{max}/B$	=	0.2200 m
Area superficial util	As	$As = Qd/qs$	=	6.225 m ²
Longitud	L	$L = As/B$	=	6.300 m
Volumen diaria de arena	Vd	$Vd = Qd(Ta/1000)$	=	0.1121 m ³
Volumen min. de tova	V _{min}	$V_{min} = Vd * T$	=	0.448 m ³
Vol. proyectado susperior al min.	Vr	$Vr = B * L * H$	=	1.386 m ³

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE UNION PERENE
SISTEMA DE DOSIFICACIÓN EN SOLUCIÓN DE CLORURO FÉRICO**

Paso	Datos	Cantidad	Criterios	Cálculos	Resultados
1	Dosis mínima (mg/L); Dmin	55	$D = (D_{min} + D_{max}) / 2$	55.00	Dosis promedio de cloruro férrico (mg/L)
	Dosis máxima (mg/L); Dmax	55			
2	Concentración óptima de solución (%); C	2.50	$q = QD / C$	0.15	Caudal promedio de solución de coagulante (L/s)
	Caudal de tratamiento (L/s); Q	66.00			
3			$q_{min} = QD_{min} / C$	0.15	Caudal mínimo de soluc. de coagulante (L/s)
4			$q_{max} = QD_{max} / C$	0.15	Caudal máximo de soluc. de coagulante (L/s)
5	Tiempo de operación de tanque de solución (hr); T	8	$V = q T$	4.18	Volumen del tanque de solución (m ³)
6	Ancho del tanque (m); B	2.00	$H = V / (B L)$	1.05	Altura útil del tanque de solución (m)
	Largo del tanque (m); L	2.00			
7	Horas de operación de planta en el día (hr); Hd	24	$P = QD Hd$	313.63	Consumo diario de cloruro férrico (Kg/día)
8			$P_t = P T / 24$	104.54	Consumo de cloruro férrico por tanque (Kg)
9	Concentración del cloruro férrico (%C); Conc	40.0	$P' = P / (1 - \%C)$	522.72	Peso diario de cloruro férrico (Kg)
10			$P'_t = P_t / (1 - \%C)$	174.24	Peso por tanque de cloruro férrico (Kg)
11	Tubería de alimentación de la solución de cloruro férrico				
12	Diámetro de la tubería (plg); D	1.25	$A = \pi D^2 / 4$	0.0008	Área de la tubería (m ²)
13			$V = q / A$	0.183	Velocidad promedio de la solución (m/s)
14	Temperatura (°C); T	20.0	ν	0.011	Viscosidad cinemática (cm ² /s)
15	Rugosidad absoluta (mm); ks	0.0015	$f^{0.5} = -2 \log (ks / (3.7 D) + 2.54 \pi D \nu / (4 Q f^{0.5}))$	0.037	Coefficiente de pérdida de carga
16			$S = fV^2 / (2g D)$	2.014	Gradiente hidráulica (%)

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE UNION PERENE
MEZCLA RAPIDA EN CANAL RECTANGULAR CON CAMBIO DE PENDIENTE**

Paso	Datos	Cantidad	Criterios	Cálculos	Resultados
1	Cálculo del mezclador rápido				
2	Caudal de diseño (L/s); (Q)	66.00	$q = Q / B$	0.094	Caudal unitario (m ³ /s/m)
	Ancho del canal (m); (B)	0.70			
3	Longitud del plano inclinado (m); (X)	1.50	$\theta = \arctg (Eo / X)$	18.43	Angulo de inclinación de la rampa (grados)
	Altura de la rampa (m); (Eo)	0.50			
4	Número de Froude antes del resalto (F)	5.00	$K = (F + \text{Cos } \theta / (2 F)) / \text{Cos } \theta$	4.83	Factor de resolución de las ecuaciones
5			$\varphi = \arccos [F^2 / (2 F K / 3)^{1.5}]$	67.26	
6			$a = (8 F K / 3)^{0.5} \text{Cos } (\varphi / 3)$	7.42	Relación alturas antes y después del resalto
7			$d_1 = (q^2 / (F^2 g))^{1/3}$	0.033	Altura antes del resalto (m)
8			$h_1 = d_1 / \text{Cos } \theta$	0.035	Profundidad antes del resalto (m)
9			$V_1 = q / h_1$	2.703	Velocidad al inicio del resalto (m/s)
10			$F = V_1 / (g h_1)^{0.5}$	4.620	Número de Froude (comprobación)
11			$h_2 = d_2 = a d_1$	0.246	Profundidad después del resalto (m)
12			$L = 6 (h_2 - h_1)$	1.264	Longitud del resalto (m)
13			$hf = (h_2 - h_1)^3 / (4 h_1 h_2)$	0.273	Pérdida de carga (m)
14			$V = L B (h_1 + h_2) / 2$	0.124	Volumen del resalto (m ³)
15			$T = V / Q$	1.881	Tiempo de mezcla (s)

16	Temperatura promedio del agua (°C); (T)	20	γ	998.23	Peso específico del agua (Kg/m ³)
17			μ	0.00010	Viscosidad dinámica (Kg.s/m ²)
18			$G = \left[\frac{\gamma}{\mu} \right] \left(\frac{Q hf}{V} \right)^{0.5}$	1,187	Gradiente de velocidad (s ⁻¹)
19			$h = h_2 / 6$	0.041	Altura de la grada al final del resalto (m)
20			$h_3 = (q / 1.838)^{2.3}$	0.138	Altura de agua en el vertedero (m)
21			$E_o + h_3$	0.638	Comprobación de la igualdad (m)
			$hf + h_2$	0.519	
22	Cálculo del difusor				
23	Separación de orificios del difusor (m); (e)	0.10	$N = B / e$	7	Número de orificios en el difusor
24	Diámetro del orificio (plg); (d _o)	0.50	$A_o = \pi d_o^2 / 4$	1.27	Area del orificio (cm ²)
25	Dosis óptima coagulante (mg/L); (D)	55	$q_s = QD / C$	0.15	Caudal de solución de coagulante a aplicar (L/s)
	Concentración óptima coagulante (%); (C)	2.50			
26			$q_o = q_s / N$	0.021	Caudal por orificio (L/s)
27			$V_o = q_o / A_o$	0.164	Velocidad en el orificio (m/s)
28	Coefficiente distribución de velocidades (R)	0.46	$V_d = V_o / R$	0.36	Velocidad en la tubería del difusor (m/s)
29			$A_d = q_s / V_d$	4.08	Area de la tubería del difusor (cm ²)
30			$D_d = (4 A_d / \pi)^{0.5}$	0.90	Diámetro del difusor (plg)

Paso	Datos	Cantidad	Criterios	Cálculos	Resultados
1	Datos generales para el diseño				
2	Caudal de diseño (L/s); (Q)	66.00			
3	Altura de agua (m); (H)	3.50			
4	Longitud de cada zona de floculación (m); (L)	7.55			
5	Espesor de pantallas de canales (plg); (e)	0.05			
6	Canales en cada zona de floculación (n_c)	16			
7			$b_1 = [L - (n_c - 1)e] / n_c$	0.425	Ancho de canales de zona de floculación (m)
8			$b'_1 = 1.5 b_1$	0.638	Ancho vuelta del canal de zona floculación (m)
9	Coefficiente de rugosidad de canal (n)	0.013			
10	Ancho de pase zona de floculación (m); (B')	0.42			
11	Temperatura promedio del agua (°C)	18.0	γ	998.62	Peso específico del agua (Kg/m ³)
12			μ	0.00011	Viscosidad dinámica del agua (Kg.s/m ²)
13	Primera zona de floculación				
14	Ancho de 1ra. zona (m); (B ₁)	0.78	$V_1 = Q / (b B_1)$	0.199	Velocidad en canal de 1ra. zona (m/s)
15			$V'_1 = Q / (b' B_1)$	0.133	Velocidad en vuelta de canal 1ra. zona (m/s)
16			$R_1 = b B_1 / (2 B_1 + 2 b)$	0.138	Radio hidráulico de 1ra. zona (m)
17			$S_1 = (V_1 n / R_1^{2/3})^2$	0.094	Gradiente hidráulica de la 1ra. zona (‰)
18			$Lt_1 = n_c H$	56.00	Longitud total de canales 1ra. zona (m)
19			$hf_1 = S_1 L_1$	0.005	Pérdida de carga en canales 1ra. zona (m)
20			$hf_1 = [(n_c + 1) V_1^2 + n_c V'^2] / (2g)$	0.049	Pérdida de carga en vueltas 1ra. zona (m)

21			$hf_{t1} = hf_1 + hf'_1$	0.054	Pérdida de carga total en 1ra. zona (m)
22			$T_1 = Lt_1 / V_1 + (n_c - 1) e / V'_1$	4.69	Tiempo de floculación en 1ra. zona (min)
23			$G_1 = [(\gamma / \mu) (hf_{t1} / T_1)]^{0.5}$	42.1	Gradiente de velocidad en 1ra. zona (s ⁻¹)
24			$G'_1 = (\gamma S_1 V_1 / \mu)^{0.5}$	13.2	Gradiente de velocidad canal 1ra. zona (s ⁻¹)
25	Altura del pase de 1ra. zona (m); (h ₁)	0.74	$R'_1 = h_1 B' / (2 h_1 + B')$	0.164	Radio hidráulico del pase de 1ra. zona (m)
26			$V'_1 = Q / (h_1 B')$	0.212	Velocidad en pase de 1ra. zona (m/s)
27			$S'_1 = (V'_1 n / R'_1)^{2/3}$	0.085	Gradiente hidráulica en pase 1ra. zona (‰)
28			$G_{P1} = (\gamma S'_1 V'_1 / \mu)^{0.5}$	12.9	Gradiente de velocidad, pase 1ra. zona (s ⁻¹)
29	Segunda zona de floculación				
30	Ancho de 2da. zona (m); (B ₂)	1.18	$V_2 = Q / (b B_2)$	0.132	Velocidad en canal de 2da. zona (m/s)
31			$V'_2 = Q / (b' B_2)$	0.088	Velocidad en vuelta de canal 2da. zona (m/s)
32			$R_2 = b B_2 / (2 B_2 + 2 b)$	0.156	Radio hidráulico de 2da. zona (m)
33			$S_2 = (V_2 n / R_2)^{2/3}$	0.035	Gradiente hidráulica de la 2da. zona (‰)
34			$Lt_2 = n_c H$	56.00	Longitud total de canales 2da. zona (m)
35			$hf_2 = S_2 L_2$	0.002	Pérdida de carga en canales 2da. zona (m)
36			$hf'_2 = [(n_c + 1) V_2^2 + n_c V'_2^2] / (2 g)$	0.021	Pérdida de carga en vueltas 2da. zona (m)
37			$hf_{t2} = hf_2 + hf'_2$	0.023	Pérdida de carga total en 2da. zona (m)
38			$T_2 = Lt_2 / V_2 + (n_c - 1) e / V_2$	7.10	Tiempo de floculación en 2da. zona (min)
39			$G_2 = [(\gamma / \mu) (hf_{t2} / T_2)]^{0.5}$	22.5	Gradiente de velocidad en 2da. zona (s ⁻¹)
40			$G'_2 = (\gamma S_2 V_2 / \mu)^{0.5}$	6.5	Gradiente de velocidad canal 2da. zona (s ⁻¹)

41	Altura del pase de 2da zona (m); (h_2)	1.13	$R'_2 = h_2 B' / (2 h_2 + B')$	0.177	Radio hidráulico del pase de 2da. zona (m)
42			$V'_2 = Q / (h_2 B')$	0.139	Velocidad en pase de 2da. zona (m/s)
43			$S'_2 = (V_2 n / R_2^{2/3})^2$	0.033	Gradiente hidráulica en pase 2da. zona (% ϕ)
44			$G_{P2} = (\gamma S'_2 V'_2 / \mu)^{0.5}$	6.5	Gradiente de velocidad, pase 2da. zona (s^{-1})
45	Tercera zona de floculación				
46	Ancho de 3ra. zona (m); (B_3)	1.52	$V_3 = Q / (b B_3)$	0.102	Velocidad en canal de 3ra. zona (m/s)
47			$V'_3 = Q / (b' B_3)$	0.068	Velocidad en vuelta de canal 3ra. zona (m/s)
48			$R_3 = b B_3 / (2 B_3 + 2 b)$	0.166	Radio hidráulico de 3ra. zona (m)
49			$S_3 = (V_3 n / R_3^{2/3})^2$	0.019	Gradiente hidráulica de la 3ra. zona (% ϕ)
50			$Lt_3 = n_c H$	56.00	Longitud total de canales 3ra. zona (m)
51			$hf_3 = S_3 L_3$	0.001	Pérdida de carga en canales 3ra. zona (m)
52			$hf'_3 = [(n_b + 1) V_3^2 + n_b V'_3^2] / (2 q)$	0.013	Pérdida de carga en vueltas 3ra. zona (m)
53			$hf_{t3} = hf_3 + hf'_3$	0.014	Pérdida de carga total en 3ra. zona (m)
54			$T_3 = Lt_3 / V_3 + (n_c - 1) e / V_3$	9.14	Tiempo de floculación en 3ra. zona (min)
55			$G_3 = [(\gamma / \mu) (hf_{t3} / T_3)]^{0.5}$	15.3	Gradiente de velocidad en 3ra. zona (s^{-1})
56			$G'_3 = (\gamma S_3 V_3 / \mu)^{0.5}$	4.3	Gradiente de velocidad canal 3ra. zona (s^{-1})
57	Altura del pase de 3ra. zona (m); (h_3)	1.47	$R'_3 = h_3 B' / (2 h_3 + B')$	0.184	Radio hidráulico del pase de 3ra. zona (m)
58			$V'_3 = Q / (h_3 B')$	0.107	Velocidad en pase de 3ra. zona (m/s)
59			$S'_3 = (V_3 n / R_3^{2/3})^2$	0.018	Gradiente hidráulica en pase 3ra. zona (% ϕ)
60			$G_{P3} = (\gamma S'_3 V'_3 / \mu)^{0.5}$	4.3	Gradiente de velocidad, pase 3ra. zona (s^{-1})

61	Cuarta zona de floculación				
62	Ancho de 4ta. zona (m); (B_4)	1.84	$V_4 = Q / (b B_4)$	0.084	Velocidad en canal de 4ta. zona (m/s)
63			$V'_4 = Q / (b' B_4)$	0.056	Velocidad en vuelta de canal 4ta. zona (m/s)
64			$R_4 = b B_4 / (2 B_4 + 2 b)$	0.173	Radio hidráulico de 4ta. zona (m)
65			$S_4 = (V_4 n / R_4^{2/3})^2$	0.013	Gradiente hidráulica de la 4ta. zona (‰)
66			$Lt_4 = n_c H$	56.00	Longitud total de canales 4ta. zona (m)
67			$hf_4 = S_4 L_4$	0.001	Pérdida de carga en canales 4ta. zona (m)
68			$hf'_4 = [(n_c + 1) V_4^2 + n_c V'_4^2] / (2g)$	0.009	Pérdida de carga en vueltas 4ta. zona (m)
69			$hf_{t4} = hf_4 + hf'_4$	0.009	Pérdida de carga total en 4ta. zona (m)
70			$T_4 = Lt_4 / V_4 + (n_c - 1) e / V_4$	11.06	Tiempo de floculación en 4ta. zona (min)
71			$G_4 = [(\gamma / \mu) (hf_{t4} / T_4)]^{0.5}$	11.5	Gradiente de velocidad en 4ta. zona (s^{-1})
72			$G'_4 = (\gamma S_4 V_4 / \mu)^{0.5}$	3.1	Gradiente de velocidad canal 4ta. zona (s^{-1})
73	Altura del pase de 4ta. zona (m); (h_4)	1.80	$R'_4 = h_4 B' / (2 h_4 + B')$	0.188	Radio hidráulico del pase de 4ta. zona (m)
74			$V'_4 = Q / (h_4 B')$	0.087	Velocidad en pase de 4ta. zona (m/s)
75			$S'_4 = (V_4 n / R_4^{2/3})^2$	0.012	Gradiente hidráulica en pase 4ta. zona (‰)
76			$G_{P4} = (\gamma S'_4 V'_4 / \mu)^{0.5}$	3.1	Gradiente de velocidad, pase 4ta. zona (s^{-1})
77	Quinta zona de floculación				
78	Ancho de 5ta. zona (m); (B_5)	2.13	$V_5 = Q / (b B_5)$	0.073	Velocidad en canal de 5ta. Zona (m/s)
79			$V'_5 = Q / (b' B_5)$	0.049	Velocidad en vuelta de canal 5ta. zona (m/s)
80			$R_5 = b B_5 / (2 B_5 + 2 b)$	0.177	Radio hidráulico de 5ta. Zona (m)

81			$S_5 = (V_5 n / R_5^{2/3})^2$	0.009	Gradiente hidráulica de la 5ta. zona (%)
82			$Lt_5 = n_c H$	56.00	Longitud total de canales 5ta. zona (m)
83			$hf_5 = S_5 L_5$	0.001	Pérdida de carga en canales 5ta. zona (m)
84			$hf_5 = [(n_c + 1) V_5^2 + n_c V_5'^2] / (2g)$	0.007	Pérdida de carga en vueltas 5ta. zona (m)
85			$hf_6 = hf_5 + hf_5$	0.007	Pérdida de carga total en 5ta. zona (m)
86			$T_5 = Lt_5 / V_5 + (n_c - 1) e / V_5$	12.81	Tiempo de floculación en 5ta. zona (m)
87			$G_5 = [(\gamma / \mu) (hf_5 / T_5)]^{0.5}$	9.2	Gradiente de velocidad en 5ta. zona (s ⁻¹)
88			$G'_5 = (\gamma S_5 V_5 / \mu)^{0.5}$	2.5	Gradiente de velocidad canal 5ta. zona (s ⁻¹)
89	Resultados generales				
90			$hf = hf_{t1} + hf_{t2} + hf_{t3} + hf_{t4} + hf_{t5}$	0.108	Pérdida de carga total (m)
91			$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$	44.80	Tiempo de floculación total (min)
92	Canal de conducción de agua floculada				
93	Ancho del canal (m); (Bc)	0.60	$Ac = Bc Hc$	0.540	Área del canal de agua floculada (m ²)
94	Altura de agua del canal (m); (Hc)	0.90			
95			$Vc = Q / Ac$	0.122	Velocidad en canal de agua floculada (m/s)
96			$Pc = 2 Hc + Bc$	2.400	Perímetro del canal de agua floculada (m)
97			$Rc = Ac / Pc$	0.225	Radio hidráulico de canal (m)
98			$Sc = (Vc n / Rc^{2/3})^2$	0.018	Gradiente hidráulica en canal (%)
99			$Gc = (\gamma Sc Vc / \mu)^{0.5}$	4.6	Gradiente de velocidad canal de floculac. (s ⁻¹)

CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

PROYECTO

: "MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL CENTRO POBLADO DE UNION PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNIN"

LOCALIDAD : PERENE - CHANCHAMAYO - JUNIN

COMPONENTE : RESERVORIO PROYECTADO

I.- DATOS

$$Q_p = 50.22 \text{ l/s}$$
$$Q_{md} = 65.29 \text{ l/s}$$

II.- VOLUMEN DE RESERVORIO

Volumen de regala 25% del Q_p

$$VR = 1084.75 \text{ m}^3$$

Volumen contra incendio

El RNE indica en caso de considerarse demanda contra incendio en un sistema de abastecimiento se asignara en el criterio siguiente:

*50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda

*Para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

$$V_{ci} = 50.00 \text{ m}^3$$

Volumen de Funcionamiento

$$H_{func.} = 0.50 \text{ m}$$
$$D = 13.00 \text{ m}$$

Volumen total

$$VT = 1,134.8 \text{ m}^3$$
$$VT = 1,200.0 \text{ m}^3$$

se considera 1 reservorio

$$VT 1 = 1,200.0 \text{ m}^2$$

III.- DIMENSIONES DE LA CUBA DE ALMACENAMIENTO V= 1200 M3

Diametro

$$D = 13.00 \text{ m} \quad 1.43794 \{0.50-3.00\}$$

Altura de agua

$$H = 9.0407 \text{ m}$$
$$9.1000$$

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

DISEÑO DE CAMARA DE REJAS	
PROYECTO:	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL CENTRO POBLADO DE UNION PERENE, DISTRITO DE PERENE – CHANCHAMAYO – JUNIN
LUGAR:	UNION PERENE

NUMERO	DESCRIPCION	SIMBOLO	CALCULO	UNIDAD	NORMA
1.00	Coef. De variacion max. Horaria	K2=	1.80		
2.00	Coef. De variacion minima	K3=	1.30		
3.00	Caudal Promedio	Qp=	0.03214	m3/s	
4.00	Caudal Máximo Horario	Qmh=	0.05786	m3/s	
5.00	Caudal maximo diario	Qmin=	0.04179	m3/s	
6.00	Coefficiente de Manning	n=	0.013		
7.00	Pendiente del Canal	S=	0.001	m/m.	
8.00	Separación entre barras	a=	1.0	cm.	
9.00	Ancho de las barras	e=	0.64	cm.	OS-090 <0.5 cm - 1.5cm>
10.00	Velocidad entre rejass	V=	0.75	m/s.	OS-090 <0.6 - 0.75> m/s
11.00	Eficiencia entre las rejass	E = (a/(e+a))	0.61		Eficiencia: 0.60-0.75 recom: 0.75

RESULTADOS

12.00	Area util	Au	0.077	m2
13.00	Area canal	Ac	0.127	m2
14.00	ancho de canal (asumira)	B	0.800	m
15.00	tirante maximo	Ymax	0.158	m
16.00	radio hidraulico	Rh	0.113	m
17.00	velocidad antes de las rejass	V2	0.457	m/s

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.05786"/>	m3/s
Tirante (y):	<input type="text" value="0.158"/>	m
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.8"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	

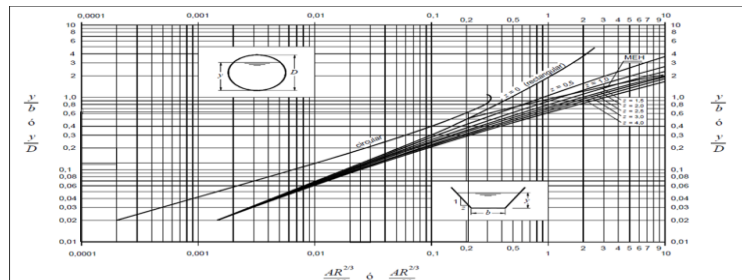


Resultados:

Pendiente (S):	<input type="text" value="0.000646"/>	m/m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.1160"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1264"/>	m2	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1133"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.8000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.4578"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.3677"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1687"/>	m.Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Qmin 0.0161 m3/s

18.00
$$\frac{Q_{min} \cdot n}{S^{1/2} \cdot B^{8/3}} = 0.0155$$



	se obtiene Y/B =0.08	Y/B=	0.08	
19.00	Ymin	0.064	m	
	VELOCIDAD MINIMA			
	Vmin=Qmin/Amin	Qmin/(B ⁿ Ymin)		
20.00	Vmin	0.31	m/s	
21.00	NUMERO DE BARRAS (N)	50		
22.00	Hf (Pérdida de carga Metcalf)	$hf=1.143(V$ $^2- Vo^2)/2g$	0.119	m.

CALCULO DE LA LONGITUD DE LA TRANSICION

23.00	Caudal máximo horario	Qmh=	0.05786	m ³ /s.
24.00	Diámetro de la tubería de llegada	D=	0.31	m.
25.00	Velocidad en la tubería de llegada	Vl=	0.75	m/s.
26.00	Longitud de transición	L=	1.114	m.
27.00	Pérdida de carga en la transición	$hf=0.1(Vl-$ $Vo)/2g$	0.0004	m.

CALCULO DE LA VENTANA DE CAPTACION DE LA CANALETA BY PASS

28.00	Caudal máximo horario	Qmh=	0.0579	m ³ /s.
29.00	Separación entre barras	a1=	1.00	cm. OS-090 <20mm - 50 mm:
30.00	Ancho de las barras	e1=	0.64	cm. OS-090 <5mm - 15mm>
31.00	Eficiencia entre las rejillas	E1=	0.61	Eficiencia: 0.60-0.75 recon
32.00	Area obstruida (%)		25.00	
33.00	Longitud de la ventana	<i>iterar</i>	0.85	m.
34.00	Altura de la ventana	$hv=(Qmh/(($ $1-$ $A/100)^n L^n E$ $)^(2/3)$	0.187	m. <i>Tirante de agua</i>
	Altura de la ventana (minimo)		0.200	m.
35.00	Velocidad a través de la ventana	Qmh/(hv ⁿ L)	0.36	m/s.
36.00	He, Ubicación del by pass respecto al fondo		0.16	m.
	He minimo = Diámetro de la tubería de llegada + 0.10 m		0.41	m.
37.00	N (Número de barras)		51	barras

38.00 VOLUMEN DE MATERIAL RETENIDO

VOL=QⁿT
T= TIEMPO (IDIA=86400S) 4998.89 M3

39.00	SEGÚN TABLA OS 090 PARA UNA ABERTURA DE 20 mm			
	volumen retenido =	0.038	l/m ³	
	Vmt	189.96	litros	

DISEÑO DEL DESARENADOR

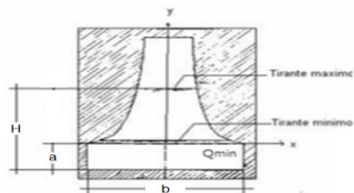
PROYECTO:	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL CENTRO POBLADO DE UNION PERENE, DISTRITO DE PERENE – CHANCHAMAYO – JUNIN
ORGANISMO:	UNION PERENE

DISEÑO DEL DESARENADOR

ESTRUCTURAS DE PRETRATAMIENTO datos de diseño:

Caudal medio:	$Q_m = 0.032$ m ³ /s	2777 m ³ /d
Caudal máximo de diseño:	$Q_d = 0.058$ m ³ /s	4999 m ³ /d
Caudal mínimo:	$Q_{min} = 0.016$ m ³ /s	1389 m ³ /d
Velocidad máxima en el canal desarenador:	$V_{max} = 0.300$ mts/seg	
Carga de acumulación de arena	$T_{aa} = 0.030$ l/m ³	
Coeficiente de fricción concreto	$n = 0.013$	

DISEÑO DE VERTEDERO SUTRO



Donde:

- a : carga hidráulica mínima o altura mínima (m)
- b : ancho (m)
- H : carga hidráulica máxima o altura de agua (m)

$$Q = 2.74 * (a^{0.5}) * b * [H - (a/3)] \quad (1)$$

A. SE CALCULARÁ LAS DIMENSIONES DEL VERTEDERO

Primero, se asumirá una altura mínima (a) igual al tirante máximo (H) y un caudal menor (Q) al caudal mínimo (Q_{mín}).

$$H = a \quad ; \quad Q = 0.01500 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q_{mín}$$

=> De la ecuación (1):

$$b = \frac{3 * Q}{2 * 2.74 * a^{1.5}}$$

se asume:

a	b
0.01 m	8.2117 m
0.02 m	2.9033 m
0.03 m	1.5803 m
0.04 m	1.0265 m
0.05 m	0.7345 m
0.06 m	0.5587 m
0.07 m	0.4434 m
0.08 m	0.3629 m
0.09 m	0.3041 m
0.10 m	0.2597 m

espejando H de la ecuación (1)

$$H = (a/3) + \{ Q / [2.74 * (a^{0.5}) * b] \}$$

hora, se procederá a calcular la altura máxima (H_{máx}) y mínima (H_{mín}) del tirante de agua en el vertedero.

=> De la ecuación (1):

$$H = \frac{Q}{2.74 * a^{3/5} * b} + \frac{a}{3}$$

=> **H_{máx} = 0.2905 m**

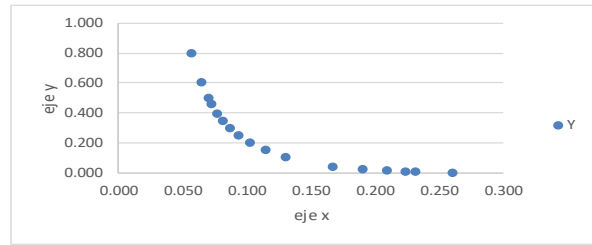
=> **H_{mín} = 0.1048 m**

VERTEDERO SUTRO

altura mínima	0.10 m
ancho de vertedero	0.2597 m

$$\frac{x}{b} = 1 - \frac{2}{\pi} \arctg \sqrt{\frac{y}{a}}$$

X	Y
0.260	0.000
0.231	0.003
0.223	0.005
0.209	0.010
0.190	0.020
0.166	0.040
0.064	0.600
0.056	0.800
0.130	0.100
0.114	0.147
0.102	0.197
0.094	0.247
0.087	0.297
0.081	0.347
0.077	0.397
0.072	0.457
0.070	0.497



MENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

AREA MAXIMA DE SECCION TRANSVERSAL

Ast= 0.1929 m2

Tirante maximo

Ymax= 0.2905 m

B= 0.66393

se asume 0.8 mt

Longitud util del desarenador

L=25*Hmax

7.2619 mt

se asume 7.8 mts

calculo de la pendiente de fondo del canal

$S = ((n \cdot Q) / (A \cdot Rh^{2/3}))^2$

S 0.02517 m/m

Area tolva

$A = ((B + bt) / 2) \cdot 0.1$

0.0930

volumen de la tolva

Vol.tolva=A*Ld

0.725273673

Volumen de acumulacion de arena

Vad=Q*Taa

0.083 m3/dia

periodo de limpieza

PL=Vtolva/Vad

8.71

PL 9

DISEÑO DE LA CANALETA PARSHALL

En función del valor del Q en m^3/h se ha escogido.....

W = 9.00 pulg
W = 0.229 mt

Luego; las dimensiones del Parshall en "cm" serán las siguientes:

	W	A	B	C	D	E	F	G	K	N
9"	22.9	88.0	86.4	38.0	57.5	61.0	30.5	45.7	7.6	11.4

$$Q = 0.535 \times H^{1.53}$$

ALTURA MAXIMA	0.234 Mt
ALTURA MEDIA	0.159 Mt
ALTURA MINIMA	0.101 Mt

DISEÑO DE UN REACTOR UASB

PROYECTO:	MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL CENTRO POBLADO DE UNION PERENE, DISTRITO DE PERENE – CHANCHAMAYO – JUNIN
LUGAR:	UNION PERENE

VALOR DE LA VARIABLES Y CONSTANTES INICIALES			
Población	hab	20363	habitantes
Caudal medio diario	QMD	32.14	l/s
		0.0321431	m ³ /s
		2777.1616	m ³ /dia
Caudal máximo diario	QMH	41.79	l/s
		3610.3101	m ³ /d
Demanda Biologica de Oxigeno en el Afluente	DBO ₅	366.61532	mg/l
Demanda Quimica de Oxigeno en el Afluente	S _o	685	mg/l
Temperatura	T°	25	oC
Coefficiente de Producción de Sólidos	Y	0.18	Kg SST/KgDQO _{apl}
Coefficiente de Producción de Sólidos en terminos de DQO	Y _{obs}	0.21	Kg DQO _{lodo} /KgDQO _{apl}
Concentración esperada para lodo de descarte	C	4	%
Densidad de lodo	δ	1020	KgSST/m ³
Tiempo Hidraulico de retencion	THR	10	horas
Profundidad del reactor	H	7	m
presión atmosférica del lugar	P	0.7	atm
DQO equivalente del metano	K	64	CH4-DQO/mol
constante de los gases ideales	R	0.08206	atm*l/mol*°K
Temperatura en centigrados del lugar	t	25	°C
Temperatura	T	298	°Kelvin

Paso 1: calcular la carga media de DQO en el afluente (Lo)		
L _o	1902.355726	kg/d
Paso 2: Dimenciones del reactor		
V	1157.15	m ³
Dimensiones del reactor		
a	12.86	m
H	7	m
L	12.86	m
¿se requiere mas modulos ?		
numero de modulos		3
volumen de cada modulo		
V _i	385.7166667	m ³
Caudal para cada modulo		
Q _i	38.572	m ³ /hr
Area de cada modulo		
A	55.10238095	m ²
Rectificacion del THR		
THR	10	horas
longitud de cada reactor		
L	7.400	m
A	7.400	m

Condiciones	UASB	EGSB
DQO (Kg DQO/m3)	5-12.5	15-25
Carga de Lodos (Kg DQO / Kg SSV. dia)	0.3-0.6	0.3-1.0
Volumen (m3)	Hasta 5000	Hasta 2000
Materiales para su construcción	Concreto/acero	Acero/concreto
Altura del reactor	5-7	12-18
Altura de cama de lodos (m)	3-5	3-9
Velocidad ascensorial en el reactor (m/h)	0.3-1	3-6
Velocidad ascensorial en el sedimentador(m/h)	0.5-1.5	10-15
Velocidad de ascensión del gas (m/h)	0.25-1.5	1-6

Paso 2: Verificación de las cargas aplicadas				Velocidad ascensional de acuerdo con el caudal de aguas residuales			
Carga orgánica Volumetrica				caudal medio	0.5	a	0.7
COV	1.644	KgDQO/m ³ -d		caudal maximo	0.9	a	1.1
Carga Hidraulica Volumetrica							
CHV	2.400	m ³ /m ³ -d					
Verificación de la velocidad ascensional para Qmedio							
V _{asc}	1.05000062	m/h	ok				
Verificación de la velocidad ascensional para QMH							
V _{asc}	1.36500081	m/h	ok				
Sistemas de distribución de agua residual en el afluente							
Ancho del Modulo	1 m						
Longitud del Modulo	7.400 m						
Numero de Celdas	6						
Area de Influencia (A _d)	1.5211 m ²						
Numero de Tubos	36 tubos						
Simetria del Reactor							
Ancho del Modulo	3 puntos de distribución						
Largo del Modulo	4 puntos de distribución						

Paso 7: Dimensionamiento de las aberturas para el paso desde el digestor a la zona de sedimentación			
Numero de aberturas simples		6	
Numero aberturas doble		3	
Número equivalente de aberturas simples		12	
Longitud de cada abertura		1	
Longitud total de aberturas		12	
Ancho de cada abertura		1	m
Área total de las aberturas		12	m ²
Paso 8: Verificación de velocidades a través de las aberturas			
Velocidad según el caudal medio en la abertura	V _a	3.21430746	m/h
Velocidad según el caudal máximo en la abertura	V _a	4.1785997	m/h
Paso 9: Dimensionamiento de la longitud de la zona de decantación			
Numero de compartimentos de decantación		4	
Longitud de cada decantador	L _s	1	m
Longitud total del decantador	L _{st}	4	m
Ancho de cada colector de gas		1.05	m
Ancho útil de cada decantador		0.8	m
Área cada decantador		0.8	m
Área total de decantadores		3.2	m ²
Angulo del separador	45	a	60
Altura del separador (m)	H _g	si 45°	1
		si 60°	1.5

VERIFICACION DE LAS TABLAS

Paso 10: Verificación de la tasa superficial de los decantadores		
Qmedio, decan	14.464384	m3/h
Velocidad según el caudal medio en el decantador	4.5201199	m/h
caudal máximo por decantador	25.071598	
Velocidad según el caudal Maximo en el decantador	7.8348744	m/h
Paso 11: Producción de lodo en el reactor		
Plodo	17.1	KgSST/d
Vlodo	0.4191176	m3/d
calculo de lecho de secado		
volumen de lodo a extraer tiempo de 60 dias	8.3823529	m3
area de lecho de secado	22.058824	m2
ancho	4.7	m
largo	4.7	m
altura de lodo	0.38	m
numero de lechos de secado	3	

COMPONENTE: SISTEMA DE DE SINFECCION									
N	DATOS		DATO	UNIDAD	RESULTADO	CRITERIO	RESULTADO	UNIDAD	FUENTE
1	Caudal de diseño	Q	32.14	l/s	Caudal mínimo de agua requerido para la operación del inyector	$q=QDM/C$	1.84E-05	mg/l	
	Dosis máxima	DM	2.00	mg/l					
	Concentración en la solución	C	3500.00	mg/l					
2					Capacidad requerida del equipo	$W= QDM$	2.31E+02	g/h	
3	Capacidad del equipo	Wm	1400.00	g/h	Capacidad mínima del clorador	$W/min=$	7.00E+01	g/h	
4	Velocidad en la tubería de alimentación de agua	V	0.60	m/s	Área de la tubería	$A= q/V$	3.06E-05	m ²	
5	Longitud de la tubería de alimentación de agua	L	5.00	m	Diámetro de la tubería de alimentación de agua	ϕ	6.24E-03	m	
6	Coefficiente de fricción	f	0.03		Pérdida de carga por fricción	H_o	0.44	m	
7	Pérdida de carga total por accesorios	K	4.45		Pérdidas de carga menores	H_m	0.08	m	
8	Presión requerida por el inyector	h	2.00	m	Carga dinámica total	H	2.52	m	
9	Peso específico agua	g	1000.00	kg/m ³	Potencia	Pot	0.00	HP	
	Eficiencia	E	0.85						
10	Tiempo de contacto	T	25.00	min	Volumen del área útil	Vol	48.21	m ³	
11	Ancho adoptado	b	1	m	Volumen calculado	Vol	53.65	m ³	
	Alto adoptado	a	1.45	m					
	Largo adoptado	l	37.00	m					

Tabla No.17
Dosis de Cloro con el fin de lograr un efluente de 2×10^2 NMP/100mL

Dosis de Cloro	2 – 10 mg/L
Reducción de Coliformes Totales	10^7 a 10^3 NMP/100 mL (reducciones logarítmicas de 4)
Estándar de Coliformes Totales en el Río	2×10^4 NMP/100 mL

SISTEMA DE DESINFECCION			
CLORACION		Cantidad	Unidad
Periodo de retencion		25.00	minutos
caudal		32.14	L/s
Volumen util		48.21	m3
volumen muerto		4.82	m3
volumen total		53.04	m3
ancho del canal		1	m
longitud		37	m
altura		1.45	m
DOSIFICACION		6.2	mg/lt
demanda diaria		17.22	kg/dia
capacidad de botella		68	kg
Duracion de la botella		3.95	dia
eficiencia en remocion de bacterias		99	%
CF afluentes		706797.29	NMP/100ml
CF efluentes		7068	NMP/100ml
Dias a almacenar		90	dias
N° de botellas reserva		23.000	botellas
N° de botellas vacias		2	botellas
N° botellas en operación		2	botellas
N° botellas total		27.000	botellas

4.3.2. Metas físicas

Tabla 13
Mestas: Agua Potable

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNID
a. SISTEMA DE AGUA POTABLE - COMPONENTES			
1	CAPTACIÓN		
	a.	CAPTACIÓN TIPO BARRAJE	
		Construcción de la captación Uyaruki	1 UNID
		Construcción de la captación San Cristóbal	1 UNID
2	LÍNEAS DE CONDUCCIÓN		
	a.	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
		TUBERÍA hdpe (8") tramo uno Uyaruki	501 ML
		TUBERÍA PVC (8") C-10 tramo uno Uyaruki	3032 ML
		TUBERÍA PVC (6") C-10 tramo dos San Cristóbal	998 ML
		TUBERÍA PVC (10") C-10 de cámara de reunión a PTAP	398 ML
		Válvula de Aire	1 UNID
		Válvula de Purga	1 UNID
	b.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	
		MEZCLA RÁPIDA	1 UNID
		FLOCULADOR	1 UNID
		DECANTADOR	1 UNID
		FILTRO	1 UNID
		DESINFECCIÓN Y CÁMARA DE CONTACTO	1 UNID
3	ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS PARA AGUA POTABLE		
	a.	RESERVORIO PROYECTADO DE 1200 M3 (RP-01)	
		Reservorio Proyectado de 1200 m3	1 UNID
		Caseta de Válvulas	1 UNID
		Cerco Perimétrico	1 UNID
4	RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DOMICILIARIAS		
	a.	RED DE DISTRIBUCIÓN	
		TUBERÍA PVC (3")90 MM C-7.5	750.484 ML
		TUBERÍA PVC 160 (6")MM C-7.5	16297.587 ML
		TUBERÍA PVC 200 (8")MM C-7.5	180.405 ML
		TUBERÍA PVC 250 (10")MM C-7.5	63.663 ML
		TUBERÍA PVC 315 (12")MM C-7.5	285.301 ML
	b.	CONEXIONES DOMICILIARIAS	
		Conexiones Domiciliarias de Agua	5221 UNID
		TUBERÍA DE 1/2" PVC C-10	15663 ML

Tabla 14
Mestas: Alcantarillado Sanitario

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDAD
b. SISTEMA DE ALCANTARILLADO - COMPONENTES			
1	RED DE ALCANTARILLADO		
	a.	RED COLECTORA DE ALCANTARILLADO	
		TUB.UF/DSG Ø 10" PVC S-20	1931.7 ML

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDAD
	TUB.UF/DSG Ø 8" PVC S-20	1148.2	ML
	TUB.UF/DSG Ø 6" PVC S-20	13300.9	ML
	TUB.UF/DSG Ø 6" PVC S-20	15663	ML
b.	CONSTRUCCIÓN DE BUZONES		
	Buzón Prof. Hasta 1.2 m	123	UNID
	Buzón de 1.2 m a 2.5 m	61	UNID
	BUZÓN D = 1.20M H = 2.50-3.00M	22	UNID
	BUZÓN D = 1.20M H = 3.00-4.00M	37	UNID
	BUZÓN D = 1.20M H = 4.00-5.00M	155	UNID
c.	CONEXIONES DOMICILIARIAS		
	TUB.UF/DSG Ø 6" PVC S-20	5221	UNID
2	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		
a.	Cámara de Rejas	1	UNID
b.	desarenador	1	UNID
c.	Reactor UASB	3	UNID
d.	Lecho de Secado	3	UNID
e.	Laguna facultativa	2	UNID
f.	Sistema de desinfección y cámara de contacto	1	UNID

Fuente: Equipo técnico

4.3.3. Gestión del proyecto

La Municipalidad Distrital de Perene dispone de la capacidad de Gestión y Administración para realizar los procedimientos necesarios para encargarse de la ejecución del proyecto, así como para realizar la supervisión y liquidación de la obra. Como ya se ha venido señalando que la unidad ejecutora será la Municipalidad Distrital de Perene a través de la Sub Gerencia de Obras Públicas, que tiene como funciones según el (ROF) “Organizar, controlar, supervisar y evaluar la administración y ejecución de obras de acuerdo a los expedientes técnicos debidamente aprobados y remitidos por la Unidad de Estudios y Proyectos”. Además, es necesario mencionar que se encuentra en concordancia con las competencias del gobierno local que se enmarca en la Nueva Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972, que estipula lo siguiente: Ejecutar directamente o proveer la ejecución de obras de infraestructura urbana o rural que sean indispensables para mejorar la calidad de vida de la población beneficiaria. La modalidad de ejecución para el presente proyecto es por administración indirecta, encargada por la Municipalidad Distrital de Perene a través de la Sub Gerencia de Obras Públicas como órgano técnico responsable de la ejecución del

proyecto. Se propone esta modalidad de ejecución por la envergadura del proyecto, que la municipalidad podrá efectuarlo ya que cuenta con la capacidad operativa y técnica. Para dar inicio, se contara en primer lugar con la elaboración del expediente técnico a cargo de la Sub Gerencia de Obras Públicas e Infraestructura, la cual requiere previamente realizar trámites administrativos para la certificación presupuestal y la contratar los bienes y servicios que se requieran para su elaboración realizados en un plazo de 10 días, por lo que recién se inicia con la elaboración del expediente técnico en un plazo estableciendo de 01 mes, y una vez concluido se elevará dicho expediente para su respectiva evaluación y aprobación con su formato 08-A y su resolución en un plazo 20 días. Contando así con la primera fase se puede iniciar con el proceso de ejecución en el cual también se requerirá realizar los trámites administrativos para contar con la certificación presupuestal y la adjudicación del proceso de selección para contratar la ejecución de obra, por lo que se establece un plazo de 03 meses, para luego la empresa constructora de inicie con las obras de construcción propuestas estableciéndose un plazo de 12 meses. Se recomienda su ejecución se realice entre los meses de abril a setiembre por ser temporada seca.

4.3.4. Costos del proyecto

Costos de inversión:

En los costos de inversión se ha considera las obras provisionales, así como los trabajos preliminares, teniendo en cuenta una partida destinada a la mitigación del impacto ambiental, además se ha considerado que los gastos generales y utilidades son un porcentaje de los costos directos. En anexos se muestran en forma detallada cada presupuesto.

Tabla 15
Resumen del Monto de Inversión Alternativa I Precios de Mercado

Nº	Descripción	Precios de Mercado
1.1	Agua potable	7,288,473.54
1.2	Alcantarillado sanitario	5,810,616.38
1.3	Planta de tratamiento de aguas residuales	2,387,302.81
1.4	Capacitación	123,250.00

1.5	Plan de seguridad para el trabajo	63,769.00
1.6	Mitigación e impacto ambiental	45,000.00
1.7	Plan de monitoreo arqueológico	15,000.00
	COSTO DIRECTO	15,733,411.73
	Gastos Generales (10%)	1,573,341.17
	Utilidades (8%)	1,258,672.94
	SUB TOTAL	18,565,425.84
	Impuesto General a las ventas (IGV)	3,341,776.65
	PRESUPUESTO DE OBRA	21,907,202.49
	Supervisión de Obra (4%)	629,336.47
	Expediente Técnico (3%)	472,002.35
	PRESUPUESTO TOTAL	23,008,541.31

Costo de operaciones y mantenimientos:

En la Situación Sin Proyecto:

Los costos de operación y mantenimiento de la situación sin proyecto han sido calculados en base al presupuesto institucional del 2020. En el siguiente cuadro mostramos un resumen de los costos de operación y mantenimiento sin proyectos.

Tabla 16

Costos de Operación y Mantenimiento del Servicio de Agua Potable Sin Proyecto

Rubros	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio de Mercado	F C	Precio Social
1. COSTOS DE OPERACIÓN				77,400.00		63,945.76
FIJOS				77,400.00		63,945.76
Administrativo	mes	2	2,500.00	60,000.00	0.82	49,200.00
Materiales de escritorio	mes	1	1,200.00	14,400.00	0.847	12,203.39
Energía eléctrica	mes	1	250	3,000.00	0.847	2,542.37
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				112,900.00		60,654.24
FIJOS				112,900.00		60,654.24
Accesorios	Glb	1	800	9,600.00	0.847	8,135.59
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	2,500.00	2,500.00	0.847	2,118.64
Obrero	Mes	6	1,400.00	100,800.00	0.5	50,400.00
TOTAL, ANUAL				190,300.00		124,600.00

Tabla 17

Costos de Operación y Mantenimiento del Servicio de Alcantarillado Sanitario Sin Proyecto

Rubros	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio de Mercado	F C	Precio Social
1. COSTOS DE OPERACIÓN						
FIJOS						

Técnico	mes	0	1,800.00		0.82	
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				132,500.00		71,427.12
FIJOS				132,500.00		71,427.12
Accesorios	Glb	1	550	6,600.00	0.847	5,593.22
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	8,300.00	8,300.00	0.847	7,033.90
Obrero	mes	7	1,400.00	117,600.00	0.5	58,800.00
TOTAL ANUAL				132,500.00		71,427.12

Fuente: Equipo técnico

Fuente: Equipo técnico

4.3.5. Análisis de los Peligros

En la zona afectada por el problema por sus condiciones topográficas se encuentra, sujeto a inundaciones, erosiones, u otros desastres naturales.

Caídas y deslizamientos: desprendimientos de rocas y colapsos (derrumbes) tanto en roca como suelo y deslizamientos (rotacionales y traslacionales). Son comunes en las laderas naturales como cortes de carreteras, muchas veces influenciados por la deforestación. Un gran número de deslizamientos y colapsos antiguos han sido inventariados como procesos antiguos, en muchos casos originando cierres de valles principales o tributarios. Ambos representan el mayor número de procesos cartografiados. Dentro de los flujos antiguos se reconocieron algunas grandes avalanchas de rocas que originaron cierres de valles.

Flujos y erosión de laderas: Se presentan en muchos sectores de la región, principalmente en materiales de fácil susceptibilidad a la erosión pluvial (rocas del batolito andino en el sector occidental, secuencias volcánicas tobáceas en el sector central, capas rojas sedimentarias distribuidas en el lado oriental). Generan huaycos o flujos de lodo canalizados que interrumpen periódicamente tramos de carreteras y/o afectan áreas de cultivos. Hacia la zona oeste de la región en la vertiente occidental de Los Andes, son frecuentes los flujos excepcionales en presencia de El Niño.

Peligros geológicos: Las crecidas de los ríos (avenidas) constituyen un proceso natural ligado a la dinámica geológica (morfología del cauce), en las cuales el río habilita un cauce amplio para almacenaje del caudal y su carga. La cuenca actúa como un sistema de proceso – respuesta autorregulable, en el cual todos los factores están

interrelacionados. Cualquier modificación introducida en un punto, implicará un reajuste en su dinámica y morfología, que no se produce de forma progresiva, sino con cambios bruscos, originando en muchos casos desastres, cuando los caudales y la carga superan la capacidad de sus cauces. Es importante mencionar que el origen más frecuente de las avenidas y flujos de detritos (huaycos) son las lluvias periódicas estacionales y las precipitaciones excepcionales por su intensidad, duración y/o extensión (lluvias cortas de gran intensidad o lluvias prolongadas de baja o gran intensidad). Las avenidas se caracterizan por su frecuencia probable de ocurrencia o período de retorno, definiendo así la avenida en mensual, anual, decenal, centenaria, milenaria, etc., a cada una de las cuales corresponderán mayores valores de caudal y nivel de aguas a alcanzar, inundando superficies crecientes en las márgenes. Pese a una inundación o huayco periódico o excepcional, las áreas que corresponden a la llanura de inundación o terrazas bajas del valle, son frecuentemente utilizadas para la agricultura, comunicaciones y asentamientos poblacionales, o para la explotación de caudales del propio río. En consecuencia, las crecidas o avenidas excepcionales, es decir con caudales superiores a los normales, en mayor o menor grado, vienen asociadas normalmente con ingentes daños a bienes y personas, como el caso del área de estudio.

Antecedentes de sismo: El Perú se encuentra ubicada en la costa oeste de Sudamérica, sobre una franja desértica entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La región es un segmento del Cinturón Circum - Pacific, que es una de las regiones sísmicas más activas en el mundo. La actividad sísmica en esta región es producida principalmente por la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Placa Sudamericana. El país ha experimentado en los pasados 50 años, seis sismos con magnitudes Ms en el rango de 6 a 7.6. Estos sismos han causado niveles de daño relativamente bajos en las ciudades, a pesar de los valores altos de aceleraciones (0.40 g durante el terremoto de 1966), y duraciones largas del movimiento fuerte (1 minuto durante el terremoto de 1974), Repetto et al (1980). En base a este estudio y a su Reinterpretación, Alva-Hurtado al (1984) han propuesto un mapa de distribución de máximas Intensidades sísmicas en el Perú. El área de estudio, se encuentra en la Zona 2, de Sismicidad Media, según CISMID (Clasificación de Zonas Sísmicas).

Frecuencia: Se define de acuerdo con el periodo de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva. Desde el año 1912 hasta al año 2006 en el Perú se ha presentado alrededor de 18 sismos de diferentes magnitudes algunos muy cercanos a 7 grados. Es decir, cada 5 años en el Perú se presenta un sismo de magnitud considerable.

- ✓ Frecuencia baja (1): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 15 años.
- ✓ Frecuencia Media (2): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 5 años.
- ✓ Frecuencia Alta (3): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 1 año.

Severidad: se define como el grado de impacto de un peligro específico (intensidad, área de impacto), Históricamente en el Perú se han presentado seísmos con Magnitud de 6 a 7.6, para generar indicadores de severidad se utilizará como referencia la escala de Richter.

- ✓ Severidad baja (1): Un sismo con una magnitud de entre 3,5 y hasta 5,5 en las escalas Richter es de intensidad media. Los daños que ocasiona pueden ser considerables.
- ✓ Severidad Media (2): Desde los 5,5 grados y hasta los 6, los daños que puede provocar un terremoto en cualquier tipo de edificación o construcción pueden ser graves.
- ✓ Severidad Alta (3): A partir de los 7 grados en la escala de Richter los daños que provoca un seísmo son muy grandes.

Zonas de Riesgo: Se ha identificado como zonas de riesgo a las márgenes e general de los ríos, ya que producen inundaciones en épocas de crecida, y además por la peligrosidad de las aguas ocupan 31.94 hectáreas y representan el 27.72 % del área total. El 17 de febrero de 2019 a las 16:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales que se registró en la zona se incrementó el caudal del

río Piñari, su posterior desborde ocasionó la afectación de viviendas, vías de comunicación y terrenos cultivos en el distrito de Perene, provincia de Chanchamayo.

4.3.6. Costos de operación y mantenimiento en la Situación con proyecto:

Costos fijos. Los costos fijos de operación son los referidos a la mano de obra del operador del sistema que permita el funcionamiento normal del sistema, además se considera el pago por la inspección de líneas para detectar roturas y fugas, se considera los costos en materiales e insumos para administración (materiales de escritorio) y servicios básicos. Los costos de mantenimiento del servicio de agua potable, son los costos de producción del agua potable, conducción, almacenamiento y distribución, y el mantenimiento de instalaciones. Costos variables. En lo que respecta a los costos variables, están representados por los insumos químicos para tratar el agua a ser distribuida. Para lo cual se tiene en cuenta la cantidad de cloro a ser utilizado por m3 de agua, de tal forma que se tiene el costo por m3.

Tabla 18

Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable con proyecto alternativa única

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO
1. COSTOS DE OPERACIÓN				119,400.00
FIJOS				119,400.00
Ingeniero	mes	1	3,000.00	36,000.00
Administrativo	mes	2	2,500.00	60,000.00
Materiales de escritorio	mes	1	750	9,000.00
Energía eléctrica	mes	1	1,200.00	14,400.00
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				265,700.00
FIJOS				265,700.00
Accesorios	Glb	1	1,500.00	18,000.00
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	12,500.00	12,500.00
Obrero	mes	14	1,400.00	235,200.00
TOTAL ANUAL				385,100.00

Tabla 19

Costos de operación y mantenimiento alcantarillado sanitario con proyecto alternativa única

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO
1. COSTOS DE OPERACIÓN				28,800.00
FIJOS				28,800.00

Técnico	mes	1	1,800.00	10,800.00
Energía eléctrica	mes	1	1,500.00	18,000.00
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				166,200.00
FIJOS				166,200.00
Accesorios	Glb	1	1,400.00	16,800.00
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	15,000.00	15,000.00
Obrero	mes	8	1,400.00	134,400.00
TOTAL ANUAL				195,000.00

Fuente: Equipo técnico

4.4. Evaluación Social

4.4.1. Beneficios sin proyecto

Agua Potable: La magnitud de los beneficios económicos a precios sociales se obtiene mediante procedimientos indirectos como la máxima disposición a pagar del usuario, o sea el valor que le otorgan los usuarios a la disponibilidad del servicio y/o un mejor servicio, en la situación sin proyecto, al no estar programadas, en ejecución, ni estudios definitivos u obras orientadas a implementar el sistema público de abastecimiento de agua, tampoco las que se refieren a mejorar la calidad del servicio, no se han identificado beneficios sociales en la situación sin proyecto, o sea que éstos son iguales a cero, Alcantarillado sanitario: En la situación sin proyecto, al no realizarse ni programarse obras orientadas a mejorar la disposición de aguas residuales en una situación sin proyecto no se puede identificar los beneficios. Si la situación actual se mantiene, ésta provocará que se incremente el problema, por lo que se considera que en una situación sin proyecto el beneficio será igual a cero.

4.4.2. Beneficios con proyecto

Agua Potable: Los beneficios que genera la instalación del servicio de agua potable en la situación con proyecto se clasifica en beneficios cualitativos y cuantitativos, la primera hace referencia a los beneficios que no se pueden valorarse monetariamente. La segunda hace mención de los beneficios que pueden valorarse monetariamente a través de una evaluación social, haciendo uso de las metodologías existentes.

Los beneficios cualitativos del proyecto están centrados básicamente en los siguientes puntos:

- ✓ Redes de agua potable para la distribución eficiente del agua potable.
- ✓ Consumo de agua potable tratada
- ✓ Disminución de la cantidad de pacientes con enfermedades diarreicas y parasitosis.
- ✓ Mejora de la educación sanitaria de la población del área de influencia
- ✓ Mejora considerablemente la calidad de vida de los pobladores de la zona

Alcantarillado sanitario:

Los beneficios que genera la instalación de un sistema de alcantarillado sanitario y la instalación de unidades básicas de saneamiento con proyecto no pueden valorarse monetariamente. Por lo tanto, se traduce en los siguientes beneficios.

- ✓ Evita la contaminación del medio ambiente
- ✓ Evita la contaminación de aguas superficiales y aguas subterráneas
- ✓ Mejoramiento del paisaje y recuperación de la naturaleza
- ✓ Aumento de las actividades económicas al contarse con un ambiente apropiado que pueda atraer posibles inversiones

4.4.3. Los costos sociales

a. Costos de Inversión a Precios Sociales

Para fines de evaluación, se requiere que los bienes, servicios y recursos productivos se valoren a precios sociales, es decir, al costo que tienen para la sociedad como un todo y no al costo que percibe cada ente particular (costo privado o de mercado). Para el cálculo de los precios sociales se ha utilizado los factores de corrección:

Tabla 20
Tabla de factores de corrección

P.R.E.C.I.O. B.Á.S.I.C.O	F.A.C.T.O.R. D.E. C.O.R.R.E.C.C.IÓN.
Bienes no transables	0.847
Bienes transables	0.867
Mano de obra calificada (sierra)	0.79
Mano de obra semi calificada (sierra)	0.6
Mano de obra no calificada (sierra)	0.42

Tabla 21
Resumen del monto de inversión a precios sociales – alternativa única

Nº	DESCRIPCIÓN	PRECIOS DE MERCADO	FC	PRECIOS SOCIALES
1.1	Agua potable	7,288,473.54		
1.2	Alcantarillado sanitario	5,810,616.38		
1.3	Planta de tratamiento de aguas residuales	2,387,302.81		
1.4	Capacitación	123,250.00		
1.5	Plan de seguridad para el trabajo	63,769.00		
1.6	Mitigación e impacto ambiental	45,000.00		
1.7	Plan de monitoreo arqueológico	15,000.00		
	COSTO DIRECTO	15,733,411.73		
	Gastos Generales (10%)	1,573,341.17		
	Utilidades (8%)	1,258,672.94		
	SUB TOTAL	18,565,425.84		
	Impuesto General a las ventas (IGV)	3,341,776.65		
	PRESUPUESTO DE OBRA	21,907,202.49	0.847	18,555,400.51
	Supervisión de Obra (4%)	629,336.47	0.847	533,047.99
	Expediente Técnico (3%)	472,002.35	0.847	399,785.99
	PRESUPUESTO TOTAL	23,008,541.31		19,488,234.49

Tabla 22

Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable sin proyecto

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
1. COSTOS DE OPERACIÓN				77,400.00		63,945.76
FIJOS				77,400.00		63,945.76
Administrativo	mes	2	2,500.00	60,000.00	0.82	49,200.00
Materiales de escritorio	mes	1	1,200.00	14,400.00	0.847	12,203.39
Energía eléctrica	mes	1	250	3,000.00	0.847	2,542.37
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				112,900.00		60,654.24
FIJOS				112,900.00		60,654.24
Accesorios	Glb	1	800	9,600.00	0.847	8,135.59
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	2,500.00	2,500.00	0.847	2,118.64
Obrero	Mes	6	1,400.00	100,800.00	0.5	50,400.00
TOTAL ANUAL				190,300.00		124,600.00

Tabla 23

Costos de operación y mantenimiento del servicio de alcantarillado sanitario sin proyecto

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
1. COSTOS DE OPERACIÓN						
FIJOS						
Técnico	mes	0	1,800.00		0.82	
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				132,500.00		71,427.12
FIJOS				132,500.00		71,427.12
Accesorios	Glb	1	550	6,600.00	0.847	5,593.22

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	8,300.00	8,300.00	0.847	7,033.90
Obrero	mes	7	1,400.00	117,600.00	0.5	58,800.00
TOTAL, ANUAL				132,500.00		71,427.12

Tabla 24

Costos de operación y mantenimiento del servicio de agua potable con proyecto alternativa única

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
1. COSTOS DE OPERACIÓN				119,400.00		98,550.51
FIJOS				119,400.00		98,550.51
Ingeniero	mes	1	3,000.00	36,000.00	0.82	29,520.00
Administrativo	mes	2	2,500.00	60,000.00	0.82	49,200.00
Materiales de escritorio	mes	1	750	9,000.00	0.847	7,627.12
Energía eléctrica	mes	1	1,200.00	14,400.00	0.847	12,203.39
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				265,700.00		143,447.46
FIJOS				265,700.00		143,447.46
Accesorios	Glb	1	1,500.00	18,000.00	0.847	15,254.24
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	12,500.00	12,500.00	0.847	10,593.22
Obrero	mes	14	1,400.00	235,200.00	0.5	117,600.00
TOTAL ANUAL				385,100.00		241,997.97

Tabla 25

costos de operación y mantenimiento alcantarillado sanitario con proyecto alternativa única

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
1. COSTOS DE OPERACIÓN				28,800.00		24,110.24
FIJOS				28,800.00		24,110.24
Técnico	mes	1	1,800.00	10,800.00	0.82	8,856.00
Energía eléctrica	mes	1	1,500.00	18,000.00	0.847	15,254.24
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				166,200.00		94,149.15
FIJOS				166,200.00		94,149.15
Accesorios	Glb	1	1,400.00	16,800.00	0.847	14,237.29
Repuestos y Herramientas	costo x año	1	15,000.00	15,000.00	0.847	12,711.86
Obrero	mes	8	1,400.00	134,400.00	0.5	67,200.00
TOTAL ANUAL				195,000.00		118,259.39

Tabla 26

Costos de operación y mantenimiento ptar con proyecto alternativa única

RUBROS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO DE MERCADO	F C	PRECIO SOCIAL
1. COSTOS DE OPERACIÓN				14,160.00		11,703.46
FIJOS				14,160.00		11,703.46
Técnico	mes	1	1,800.00	10,800.00	0.82	8,856.00

Energía eléctrica	mes	1	280	3,360.00	0.847	2,847.46
2. COSTOS DE MANTENIMIENTO				138,600.00		70,757.40
FIJOS				138,600.00		70,757.40
Obrero	mes	8	1,400.00	134,400.00	0.5	67,200.00
INSUMOS						
Materiales (tubería, accesorios, etc)	Glb	1	350	4,200.00	0.847	3,557.40
TOTAL ANUAL				152,760.00		82,460.86

Tabla 27
Rentabilidad del proyecto

INDICADORES	AGUA POTABLE	ALCANTARILLADO	PTAR	TOTAL
Inversión a precios privados	10,924,083.00	8,565,356.51	3,519,101.80	23,008,541.31
Inversión a precios sociales	9,252,698.30	7,254,856.97	2,980,679.22	19,488,234.49
Valor Actual O, M y Repos. a precios privados	4,984,455.33	2,165,573.73	1,834,533.52	8,984,562.58
Valor Actual O, M y Repos. a precios sociales	2,172,113.35	672,432.78	1,093,115.04	3,937,661.17
VACS	11,424,811.65	7,927,289.75	4,073,794.26	23,425,895.66
Población beneficiaria promedio	10,470.00	10,470.00	10,470.00	10,470.00
ICE	1,091.20	757.14	389.09	2,237.43
Costo Percápita	1,043.37	818.09	336.11	2,197.57

4.4.4. Sensibilidad

El análisis de sensibilidad realizado contempla una variación de los costos de inversión de hasta ± 35 por ciento para la inversión a costos a precios de mercado y de los costos sociales netos. El 35% de variación responde a las posibles variaciones en costos sociales que puedan surgir debido al tipo de suelo del terreno donde se realizará la construcción y a las variaciones en los fletes, así como a fluctuaciones en los precios de los materiales de construcción. A continuación, se presente el análisis de sensibilidad para ambas alternativas.

Tabla 28
Análisis de sensibilidad – agua potable

VARIACIÓN EN % DE LOS COSTOS INV. Y DE O Y M	COSTOS DE INVERSIÓN CON VARIACIÓN	VARIACIÓN DEL VACT EN EL % DE COSTOS DE INV. Y O Y M	N° BENEFICIARIOS	RATIO C/E
	ALT-01	ALT-01		ALT-01
1.30	12,028,507.80	14,852,255.15	10,470	1,418.55
1.25	11,565,872.88	14,281,014.56	10,470	1,363.99
1.20	11,103,237.97	13,709,773.98	10,470	1,309.43
1.15	10,640,603.05	13,138,533.40	10,470	1,254.87

VARIACIÓN EN % DE LOS COSTOS INV. Y DE O Y M	COSTOS DE INVERSIÓN CON VARIACIÓN	VARIACIÓN DEL VACT EN EL % DE COSTOS DE INV. Y O Y M	N° BENEFICIARIOS	RATIO C/E
	ALT-01	ALT-01		ALT-01
1.10	10,177,968.13	12,567,292.82	10,470	1,200.31
1.05	9,715,333.22	11,996,052.23	10,470	1,145.75
1.00	9,252,698.30	11,424,811.65	10,470	1,091.20
0.95	8,790,063.39	10,853,571.07	10,470	1,036.64
0.90	8,327,428.47	10,282,330.49	10,470	982.08
0.85	7,864,793.56	9,711,089.90	10,470	927.52
0.80	7,402,158.64	9,139,849.32	10,470	872.96
0.75	6,939,523.73	8,568,608.74	10,470	818.40
0.70	6,476,888.81	7,997,368.16	10,470	763.84

Tabla 29
Análisis de sensibilidad – Alcantarillado Sanitario

Variación en % de los Costos Inv. y de O y M	Costos de inversión con variación	Variación del VACT en el % de Costos de Inv. y O y M	N° Beneficiarios	RATIO C/E
	ALT-01	ALT-01		ALT-01
1.30	9,431,314.06	10,305,476.67	10,470	984.29
1.25	9,068,571.21	9,909,112.18	10,470	946.43
1.20	8,705,828.36	9,512,747.69	10,470	908.57
1.15	8,343,085.51	9,116,383.21	10,470	870.71
1.10	7,980,342.66	8,720,018.72	10,470	832.86
1.05	7,617,599.82	8,323,654.23	10,470	795.00
1.00	7,254,856.97	7,927,289.75	10,470	757.14
0.95	6,892,114.12	7,530,925.26	10,470	719.29
0.90	6,529,371.27	7,134,560.77	10,470	681.43
0.85	6,166,628.42	6,738,196.28	10,470	643.57
0.80	5,803,885.57	6,341,831.80	10,470	605.71
0.75	5,441,142.73	5,945,467.31	10,470	567.86
0.70	5,078,399.88	5,549,102.82	10,470	530.00

Tabla 30
Análisis de sensibilidad – planta de tratamiento de aguas residuales

Variación en % de los Costos Inv. y de O y M	Costos de inversión con variación	Variación del VACT en el % de Costos de Inv. y O y M	N° Beneficiarios	RATIO C/E
	ALT-01	ALT-01		ALT-01
1.30	3,874,882.99	5,295,932.54	10,470	505.82
1.25	3,725,849.03	5,092,242.82	10,470	486.37

1.20	3,576,815.07	4,888,553.11	10,470	466.91
1.15	3,427,781.10	4,684,863.40	10,470	447.46
1.10	3,278,747.14	4,481,173.68	10,470	428.00
1.05	3,129,713.18	4,277,483.97	10,470	408.55
1.00	2,980,679.22	4,073,794.26	10,470	389.09
0.95	2,831,645.26	3,870,104.55	10,470	369.64
0.90	2,682,611.30	3,666,414.83	10,470	350.18
0.85	2,533,577.34	3,462,725.12	10,470	330.73
0.80	2,384,543.38	3,259,035.41	10,470	311.27
0.75	2,235,509.42	3,055,345.69	10,470	291.82
0.70	2,086,475.46	2,851,655.98	10,470	272.36

4.5. Sostenibilidad del proyecto

Financiamiento de la inversión y de la operación y mantenimiento

El financiamiento tanto para la etapa de inversión y la etapa de operación y mantenimiento el financiamiento se detalla a continuación.

Inversión:

Dentro de los arreglos institucionales con que se cuenta para la fase de inversión, se encuentra sustentado en el compromiso de financiamiento por parte de la Municipalidad Distrital de Perene, y el compromiso por parte de los Beneficiarios de hacer uso eficiente del presente proyecto.

Costos de operación y mantenimiento:

- Aspectos institucionales

Los gastos de operación, mantenimiento y gastos administrativos de la EPS “Selva Central” S.A., serán financiados por los beneficiarios del proyecto en el 100%, mediante los fondos provenientes de los pagos mensuales por el servicio de agua potable; siendo analizadas sus posibilidades de pago es posible recuperar los costos de inversión y los de operación y mantenimiento. Esta entidad tiene la responsabilidad administrar, operar y mantener los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

- Aspectos del servicio

En lo concerniente a la Calidad del Servicio, se debe cumplir con una continuidad del servicio de agua potable esta continuidad debe estar asociada a una calidad física química y bacteriológica, de acuerdo a las normas de calidad del servicio que establece y exige la Superintendencia Nacional de Agua y Servicios Sanitarios (SUNASS) y Ministerio de Salud.

- Participación de los beneficiarios:

La población beneficiaria también se compromete a participar, durante la ejecución del proyecto, a participar en el taller de capacitación de educación sanitaria y hábitos de higiene. Así mismo esta viene participando desde la formulación del proyecto proporcionando información; por tanto, su participación es activa.

Arreglos institucionales para la ejecución del PIP y la operación del servicio

Es posible señalar que la Municipalidad Distrital de Perene, cuenta con la capacidad logística y técnica para ejecutar el proyecto, cumpliendo con las funciones de gobierno local; la municipalidad cuenta con experiencia para la construcción de este tipo de proyectos, así mismo cuenta con capacidad de gestión para asumir la ejecución de las inversiones del presente proyecto.

Organización y Gestión:

Etapa de inversión

La unidad ejecutora tiene la experiencia y capacidad de gestión necesaria para la ejecución del proyecto. Así mismo el presente proyecto será ejecutado por la modalidad de Administración Indirecta.

Etapa de operación

➤ **Análisis de la capacidad de pago de la población:**

La población fue informada que la cuota familiar estimada, por concepto de servicios de agua potable y están dispuestos a aportar hasta S/. 14.20 (cuota necesaria para cubrir los costos de operación y mantenimiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario), que representa aproximadamente el 1.02% del ingreso promedio familiar.

Se informó que esta cifra podría variar con los costos determinados por el expediente técnico. La población informada del monto estimado de la cuota familiar por mes, aceptaron y acordaron que la forma de pago lo establecerán en asamblea liderada por los responsables del comité de gestión.

La población beneficiaria está en la capacidad de asumir dicha tarifa por el servicio de agua potable, ya que se encuentra dentro en la capacidad de pago del poblador (3% del ingreso promedio) Además es preciso indicar que el porcentaje de la tarifa con respecto al ingreso medio de la población está dado por:

$\frac{\text{Tarifa con Proyecto}}{\text{Ingreso Medio}} \times 100 = \frac{\text{S/. 12.6}}{\text{S/. 1,384}} \times 100 = 0.91\%$

Por lo que el porcentaje de su ingreso es del 0.91%, lo cual no representa una carga que no pueda asumir la población beneficiaria.

*Tabla 31
cuota estimada de agua potable y alcantarillado sanitario*

VALOR ACTUAL O, M Y REPOS. (S/)			CONSUMOS
AGUA POTABLE	ALCANTARILLADO SANITARIO	TOTAL	M3
379,652.35	322,000.00	701,652.35	590,940.00
351,957.38	298,148.15	650,105.53	602,760.24
326,306.32	276,063.10	602,369.42	615,300.12
302,518.67	255,613.98	558,132.65	627,660.00
654,787.16	474,883.73	1,129,670.89	640,080.00
260,033.99	219,147.79	479,181.78	652,980.24
241,088.20	202,914.62	444,002.82	665,820.00
223,531.97	187,883.91	411,415.88	679,079.88
207,257.63	173,966.58	381,224.21	692,520.12
446,941.78	323,197.89	770,139.67	706,860.00
178,200.12	149,148.30	327,348.42	720,719.64
165,238.29	138,100.28	303,338.58	734,940.00
153,226.40	127,870.63	281,097.03	749,639.88
142,085.66	118,398.73	260,484.39	764,219.88
305,142.38	219,963.05	525,105.43	779,159.88
122,193.02	101,507.83	223,700.85	794,880.00

VALOR ACTUAL O, M Y REPOS. (S/)			CONSUMOS
AGUA POTABLE	ALCANTARILLADO SANITARIO	TOTAL	M3
113,325.67	93,988.73	207,314.40	811,020.24
105,098.36	87,026.60	192,124.97	826,859.88
97,469.28	80,580.19	178,049.47	842,820.12
208,400.70	149,703.16	358,103.86	859,380.12
4,984,455.33	4,000,107.25	8,984,562.58	14,357,640.24

Tabla 32

Cuota estimada de agua potable y alcantarillado sanitario

COSTOS UNITARIOS/M3	S/ por M3	Tarifa mensual a pagar	Capacidad de Pago (S/)
Agua Potable y Alcantarillado Sanitario	0.63	12.6	27.68

La población no se encuentra en capacidad de asumir la cuota promedio de largo plazo de los Costos de Inversión más la operación y mantenimiento del servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y PTAR, pero si se encuentra en la capacidad de asumir solo los costos de operación y mantenimiento, puesto que se encuentra dentro del límite de su capacidad de pago mensual. Por estas razones, se concluye que la Sostenibilidad del servicio de agua potable, alcantarillado sanitario y PTAR se encuentra asegurada, En función a estos indicadores el proyecto se considera sostenible tal como lo demuestra en la evaluación social puesto que se genera los beneficios esperados a lo largo de su vida útil, asimismo los compromisos necesarios para encargarse de la inversión y mantenimiento de la obra que asegure así su sostenibilidad.

4.5.1. Marco lógico

Tabla 33
Matriz de marco lógico

	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Mejorar la calidad de vida de la población del centro poblado Unión Perene	Disminución 20 % de las necesidades básicas insatisfechas	INEI, Encuesta hogares, etc.	La población cumple con las prácticas de higiene y mantiene adecuadamente la infraestructura a lo largo del tiempo.
PROPÓSITO	La población del centro poblado Unión Perene accede a servicios de agua potable y alcantarillado sanitario que cumplen con los estándares de calidad establecidos	100% de la población coberturada con agua potable en el año 20. 100% de la población coberturada con disposición de excretas en el año 20. Continuidad del Servicio: 24 horas Adecuado nivel de cloro residual.	INEI, Encuesta hogares, etc.	Se incrementan los ingresos reales de la población. La población participa activamente de manera organizada.
COMPONENTES	Adecuada infraestructura para el abastecimiento de agua potable. Adecuada red colectora con descarga final. Adecuada existencia de infraestructura para la disposición de aguas residuales. Suficiente calificación del personal responsable. Adecuadas prácticas sanitarias para el buen uso del agua	Al segundo año: se incrementa la cobertura del servicio de agua potable en 100%, 2,013 viviendas cuentan con el servicio de agua potable. Al primer año 2,083 viviendas, 04 comercios, 01 industria, 13 instituciones educativas y 06 entidades sociales cuentan con el servicio de alcantarillado sanitario. Al primer año de ejecutado el proyecto se tendrá 8,123 habitantes capacitadas en educación sanitaria y la población desarrolla adecuados hábitos de higiene.	Reporte de construcción e implementación. Reportes estadísticos del Centro de Salud. Informe de la Entidad Administradora de los Servicios.	Los Beneficiarios cumplen con el compromiso asumido ,y asisten normalmente a los eventos de capacitación. Participación del Centro de Salud en los eventos de capacitación. Promoción del Sector Público y privado en la construcción de Infraestructura social. La población paga oportunamente las tarifas fijadas.
ACTIVIDADES	Agua Potable: Captación, redes de conducción, distribución, reservorio, conexiones domiciliarias, etc. Alcantarillado Sanitario: redes colectoras, conexiones domiciliarias. PTAR: emisor de entrada y salida y tratamiento de aguas residuales. Capacitación: Programa de capacitación en gestión del servicio. Y programa de Capacitación en Educación sanitaria.	Monto total de inversión: S/ 23,008,541.31 Expediente técnico: S/ 472,002.35 Agua potable: S/ 10,229,571.86 Alcantarillado Sanitario: S/ 8,155,362.70 Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: S/ 3,350,654.64 Capacitación: S/ 171,613.30 Supervisión S/ 669,336.47	Expediente Técnico aprobado. Informes de Valorizaciones de Contratistas. Informes de Supervisión. Contrato con Contratista de la Obra.	Disponibilidad de recursos para el financiamiento de la infraestructura social.

4.5.2. La población afectada

La población afectada está comprendida por aquella población que sufre a consecuencia del servicio de agua potable que recibe y que enfrenta muchos problemas de salud, sobre todo esto refleja en los niños y en las personas de la tercera edad ya que ellos son los que sufren más las consecuencias de las enfermedades diarreicas, parasitosis, problemas respiratorias y las dérmicas, no debemos dejar de mencionar también la contaminación ambiental, todo esto por la deficiente cobertura y el mal servicio de agua potable y saneamiento, así también como la carencia de servicios para la disposición de excretas, conllevando así a la contaminación de medio ambiente.

a) Características demográficas

- Población

Está conformado por la población directamente afectada por la situación negativa, en este caso son los pobladores del Distrito de Perene, el cual presenta comprende con 58,923 habitantes, de los cuales el 48.45% son mujeres y el 51.55% son hombres; según el XII Censo de Población y VII de Vivienda realizado por el INEI el 2017.

Tabla 34
Población del distrito de perene

Sexo	Casos	%
Hombre	30,374	51.55%
Mujer	28,549	48.45%
Total	58,923	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Se observa que el distrito de Perene cuenta con un alto porcentaje de población joven, entre las edades de 0-34 años se concentra” al 65.45% de la población, mientras que entre las edades de 35-99 años se encuentran el 34.55%. La relevancia de los jóvenes, deriva no solamente de su importancia numérica y del peso relativo que tienen, sino también de sus necesidades, demandas, problemáticas y potencialidades particulares y de su participación en las diferentes esferas de la vida económica, política y social del distrito; por lo que están llamados a reemplazar en pocos años a las generaciones adultas actuales.

Tabla 35
Estructura poblacional por edad

Edad en grupos quinquenales	Casos	%
De 0 a 4 años	5,887	9.99%
De 5 a 9 años	6,264	10.63%
De 10 a 14 años	6,429	10.91%
De 15 a 19 años	5,881	9.98%
De 20 a 24 años	4,729	8.03%
De 25 a 29 años	4,720	8.01%
De 30 a 34 años	4,653	7.90%
De 35 a 39 años	4,257	7.22%
De 40 a 44 años	3,370	5.72%
De 45 a 49 años	3,037	5.15%
De 50 a 54 años	2,872	4.87%
De 55 a 59 años	2,213	3.76%
De 60 a 64 años	1,550	2.63%
De 65 a 69 años	1,156	1.96%
De 70 a 74 años	792	1.34%
De 75 a 79 años	581	0.99%
De 80 a 84 años	337	0.57%
De 85 a 89 años	130	0.22%
De 90 a 94 años	46	0.08%
De 95 a más	18	0.03%
Total	58,923	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

- Vivienda

Las viviendas de La zona afectada es decir el distrito de Perene; según el nivel de ocupación el 72.16% de las viviendas se encuentran ocupadas con personas presentes, el 7.44% de las viviendas se encuentran ocupadas con personas ausentes, mientras que el 20.4% de las viviendas se encuentran desocupada, cerrada.

Tabla 36
Condición de ocupación de las viviendas

Condición de ocupación de la vivienda	Casos	%
“Ocupada, con personas presentes”	14,482	72.16%
“Ocupada, con personas ausentes”	1,494	7.44%
“Ocupada, de uso ocasional”	1,751	8.72%
“Desocupada, en alquiler o venta”	78	0.39%
“Desocupada, en construcción o reparación”	178	0.89%
“Desocupada, abandonada o cerrada”	1,795	8.94%

Desocupada, otra causa	291	1.45%
Total	20,069	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Las viviendas de la zona afectada es decir del distrito de Perene; el material de las paredes de las viviendas, se tiene que el 54.67% son de ladrillo o bloque de cemento, el 0.45% de las viviendas son de piedra o sillar, el 4.80% de las viviendas son de adobe, el 0.48% de las viviendas son de tapia, el 7.40% de las viviendas son de caña con barro, el 29.24% de las viviendas son de madera y el 1.70% de las viviendas son de triplay/calamina/estera.

Tabla 37

Material de construcción de la paredes de las viviendas

Materiales de construcciones predominantes en las paredes	Casos	%
Ladrillos o bloques de cementos	7,918	54.67%
Piedras o sillar con cal o cemento	65	0.45%
Adobes	695	4.80%
Tapias	70	0.48%
Quinchas (caña con barro)	1,072	7.40%
Piedras con barro	181	1.25%
Maderas (pona, tornillo etc.)	4,235	29.24%
Triplays / calaminas / esteras	246	1.70%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Las viviendas de la zona afectada es decir del distrito de Perene; el material de los techos de las viviendas, se tiene que el 12.66% son de concreto armado, el 1.75% de las viviendas son de madera, el 0.54% de las viviendas son de tejas, el 74.05% de las viviendas son planchas de calamina, fibra cemento o similares, el 0.66% de las viviendas son de caña o estera con torta de barro o cemento, el 0.35% de las viviendas son de triplay y el 9.99% de las viviendas son de paja.

Tabla 38

Material de construcción de los techos de las viviendas

Material de construcción predominante en los techos	Casos	%
Concretos armados	1,833	12.66%
Maderas	254	1.75%
Tejas	78	0.54%
“Planchas de calamina, fibra de cemento o similares”	10,724	74.05%
“Caña o estera con torta de barro o cemento”	96	0.66%
“Triplay / estera / carrizo”	50	0.35%
“Paja, hoja de palmera y similares”	1,447	9.99%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Las viviendas de la zona afectada es decir del distrito de Perene; el material de los pisos de las viviendas, se tiene que el 0.10% son de parquet o madera pulida, el 0.26% son de láminas asfálticas, vinílicos o similares, el 1.01% de las viviendas son de losetas, terrazos, cerámicos o similares, el 7.45% de las viviendas son de madera, el 40.80% de las viviendas son de cemento y el 50.38% de las viviendas son de tierra.

Tabla 39

Material de construcción de los pisos de las viviendas

Material de construcción predominante en los pisos	Casos	%
Parquetes o maderas pulidas	14	0.10%
Lámina asfáltica, vinílico o similar	38	0.26%
Loseta, terrazo, cerámico o similar	146	1.01%
Maderas (pona, tornillo, etc.)	1,079	7.45%
Cementos	5,909	40.80%
Tierra	7,296	50.38%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

- Educación:

En el distrito de Perene existen 317 Instituciones de educación, de los cuales 46 son de educación inicial no escolarizada, 89 son de inicial, 161 son de primaria, 12 son de secundaria y 4 de superior técnica.

Tabla 40

Instituciones educativas en el distrito de perene, por nivel educativo y gestión

Nivel / Modalidad	Gestión / Dependencia	N°	%
Inicial No Escolarizado	Pública	46	14.51%

Inicial - Jardín	Particular	7	2.21%
Inicial - Jardín	Pública	82	25.87%
Básica especial inicial	Publica	1	0.32%
Básica especial	Publica	1	0.32%
Básica especial primaria	Particular	1	0.32%
Básica especial primaria	Comunal	1	0.32%
Básica especial primaria	Pública	1	0.32%
Primaria	Particular	6	1.89%
Primaria	Pública	155	48.90%
Secundaria	Particular	6	1.89%
Secundaria	Publica	6	1.89%
Superior tecnológica	Publica	1	0.32%
Técnico productivo	Particular	3	0.95%
Total		317	100.00%

Fuente. Escala -2019

Según la estructura del Censo del año 2017, del total de la población del distrito de Perene, el 13.72% no sabe leer ni escribir y el 86.28% de la población si sabe leer y escribir.

Tabla 41
Sabe leer y escribir

Sabe leer y escribir	Casos	%
Sí sabe leer y escribir	47,920	86.28%
No sabe leer y escribir	7,621	13.72%
Total	55,540	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Con respecto al nivel de educación de la población del distrito de Perene, el 8.82% no cuenta con educación, el 4.98% de la población cuenta con el nivel de educación inicial, el 36.13% de la población cuenta con el nivel de educación primaria, el 40.09% de la población cuenta con el nivel de educación secundaria, el 2.60% de la población cuenta con educación superior no universitaria incompleta, el 2.73% de la población cuenta con educación superior no universitaria completa, el 1.51% de la población cuenta con educación superior universitaria incompleta, el 2.80% de la población cuenta con educación superior universitaria completa y el 0.20%

de la población cuenta con Maestría/Doctorado; según el XII Censo de Población y VII de Vivienda realizado por el INEI el 2017.

Tabla 42
Nivel de estudio de la población

Último nivel de estudio que aprobó	Casos	%
Sin Nivel	4,896	8.82%
Inicial	2,765	4.98%
Primaria	20,069	36.13%
Secundaria	22,265	40.09%
Básica especial	74	0.13%
Superiores no universitarias incompletas	1,445	2.60%
Superiores no universitarias incompletas	1,518	2.73%
Superiores no universitarias incompletas	839	1.51%
Superiores no universitarias incompletas	1,558	2.80%
Maestrías / Doctorados	111	0.20%
Total	55,540	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

- Servicios básicos:

Salud, Higiene y Saneamiento Básico

Con respecto a la población afiliada a seguros de salud del distrito de Perene según el último Censo Nacional 2017, el 63.21% de la población cuentan con solo Seguro Integral de Salud (SIS), el 5.44% de la población cuenta con solo EsSalud, el 0.17% de la población cuenta con solo seguro de fuerzas armadas o policiales, 0.20% de la población cuenta con solo seguro privado de salud, el 0.18% de la población cuenta con solo otro seguro y el 30.69% de la población no cuentan con ningún seguro.

Tabla 43
Población afiliada a seguros de salud

Población afiliada a seguros de salud	Casos	%
Solo Seguro Integral de Salud (S.I.S.)	37,261	63.24%
Solo EsSalud	3,135	5.32%
Solo Seguro de fuerzas armadas o policiales	95	0.16%
Solo Seguro privado de salud	117	0.20%
Solo Otro seguro	108	0.18%
Seguro Integral de Salud (S.I.S.) y EsSalud	12	0.02%

Seguro Integral de Salud (S.I.S.) y Seguro privado de salud	7	0.01%
Seguro Integral de Salud (S.I.S.) y Otro seguro	16	0.03%
EsSalud y Seguro de fuerzas armadas o policiales	4	0.01%
EsSalud y Seguro privado de salud	7	0.01%
EsSalud y Otro seguro	13	0.02%
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Seguro privado de salud	1	0.00%
Seguro de fuerzas armadas o policiales y Otro seguro	1	0.00%
No tiene ningún seguro	18,146	30.80%
Total	58,923	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

Con respecto al servicio de agua potable la población del distrito de Perene según el último Censo Nacional 2017, el 51.73% de las viviendas del distrito cuentan con red pública dentro de la vivienda, el 11.13% de las viviendas cuentan con red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación y el 37.14% de las viviendas no cuentan con servicios de agua potable.

Tabla 44
Abastecimiento de agua de la vivienda

Abastecimiento de agua en la vivienda	Casos	%
Red pública dentro de la vivienda	7,491	51.73%
Red pública fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1,612	11.13%
Pilón o pileta de uso público	486	3.36%
Camión - cisterna u otro similar	19	0.13%
Pozo (agua subterránea)	3,259	22.50%
Manantial o puquio	1,098	7.58%
Río, acequia, lago, laguna	445	3.07%
Otro	57	0.39%
Vecino	15	0.10%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

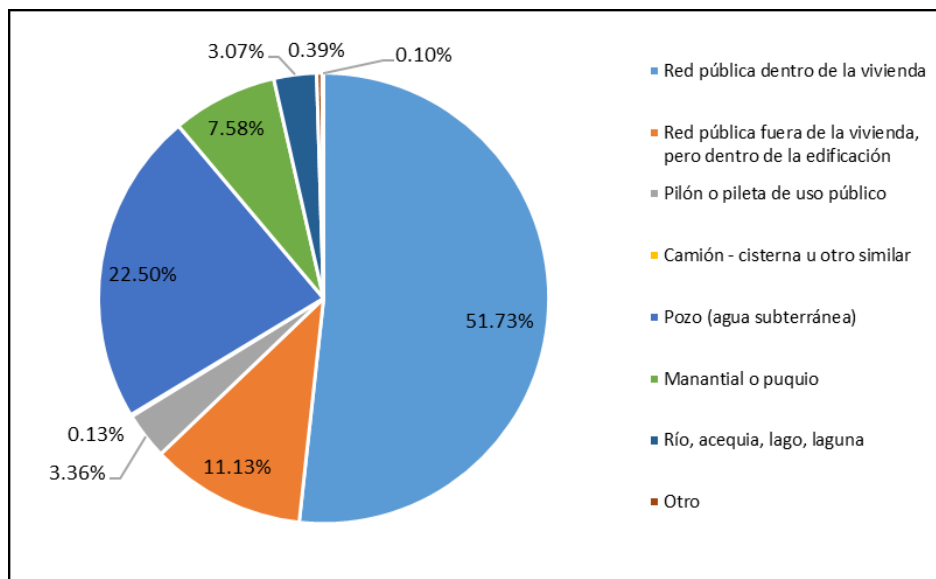


Figura 18 Abastecimiento de agua de la vivienda

Según el Censo Nacional 2017, el 38.71% de las viviendas cuentan con red pública de desagüe dentro de la vivienda, el 7.41% de las viviendas cuentan con red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación, el 6.24% de las viviendas cuentan con pozo séptico, el 7.39% de las viviendas cuentan con letrina, el 34.21% de las viviendas cuentan con pozo ciego o negro, el 3.14% de las viviendas evacua a campo abierto o al aire libre.

Tabla 45
Servicio higiénico de la vivienda

Servicio higiénico que tiene la vivienda	Casos	%
Red pública de desagüe dentro de la vivienda	5,606	38.71%
Red pública de desagüe fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación	1,073	7.41%
Pozo séptico, tanque séptico o biodigestor	904	6.24%
Letrina (con tratamiento)	1,070	7.39%
Pozo ciego o negro	4,954	34.21%
Río, acequia, canal o similar	362	2.50%
Campo abierto o al aire libre	455	3.14%
Otro	58	0.40%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

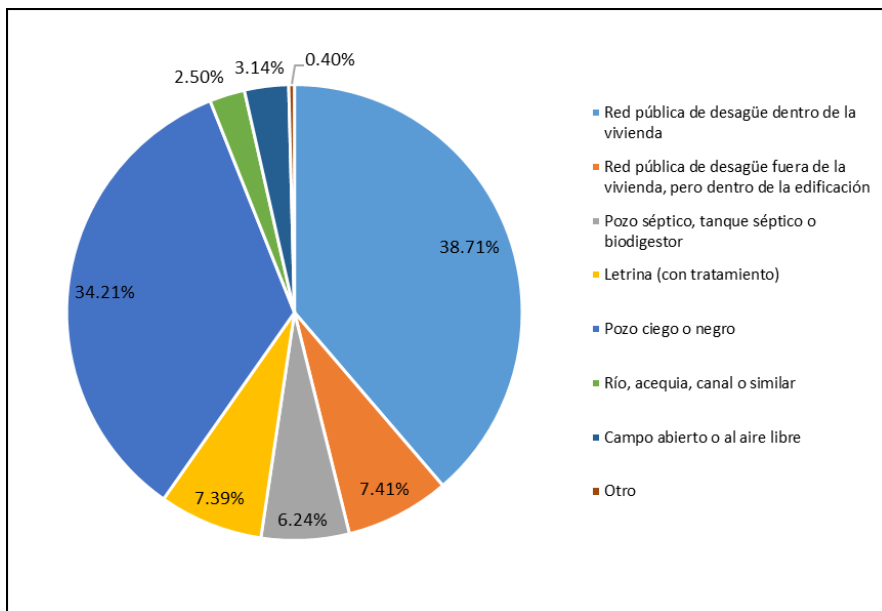


Figura 19 Servicio higiénico de la vivienda

El 85.60% de las viviendas del distrito de Perene cuenta con el servicio de energía eléctrica y el 14.40% no cuentan con el servicio de energía eléctrica.

Tabla 46
Servicio de energía eléctrica

La vivienda tiene alumbrado eléctrico por red pública	Casos	%
Sí tiene alumbrado eléctrico	12,397	85.60%
No tiene alumbrado eléctrico	2,085	14.40%
Total	14,482	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

- Actividad económica:

El nivel tecnológico desarrollado por los agricultores de Perené es ancestral y muy bajo, puesto que el uso de semillas, variedad de plantas no garantizadas, abonos y pesticidas, durante las labores de cultivo, así como las técnicas durante y post cosecha no tiene dirección ni asistencia técnica adecuada. Por estas razones los rendimientos de producción no son los esperados, en el caso de la

naranja se tiene una producción de 10,000Kg/Ha. Solo el 30% de las unidades agropecuarias utiliza una tecnología apropiada o alta, superando una producción de cítricos mayor de 15,000 Kg./Ha. especialmente en la zona de San Fernando de Kivinaki . Otra zona en la que se maneja regularmente paquetes tecnológicos intermedios en cultivo de café orgánico y cafés especiales es en la zona de La Florida, alcanzando una producción promedio de 20 quintales por Ha. Otra de las actividades a que se dedican las familias del distrito de Perené es la crianza de animales, entre las principales es la crianza de avícola con características especiales, en el área rural se cría gallinas que se alimentan en el monte sin tenerlos estabulados, por ello la calidad de su carne es muy agradable, el costo y demanda del caldo de gallina son muy favorable para la población rural. El promedio de crianza de aves por unidad familiar en el ámbito rural fluctúa entre 20 a 30 por familia. Otros animales menores considerados como crianzas domésticas, está constituida por patos, pavos y cuyes en la zona de Chincarmas, Buenos Aires, José Gálvez. Con relación a la producción pecuaria, la crianza de la especie vacuno no es desarrollada en forma masiva es escasamente difundida, solamente el 5% de las Unidades Agropecuarias están destinadas a la actividad ganadera especialmente de vacunos y en forma mínima a la crianza de porcinos en zona de Chincarmas. la actividad ocupacional principal de la población del distrito de Perene se desarrolla de la siguiente manera: el 39.45% de la población son agricultores y trabajadores calificados agropecuarios , forestales y pesqueros, el 13.02% de la población son trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, 5.30% de la población son trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones, el 6.85% de la población son operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte, el 3.72% de la población son profesionales científicos e intelectuales, el 2.25% de la población son profesionales técnicos, el 2.00% de la población son jefes y empleados administrativos, el 0.10% de la población son miembros del Poder Ejecutivo , Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada y el 0.13% de la población tienen ocupaciones militares y policiales .

Tabla 47
Ocupación principal

Ocupación principal	Casos	%
Miembros del Poder Ejecutivo, Legislativo, Judicial y personal directivo de la administración pública y privada	25	0.10%
Profesionales científicos e intelectuales	902	3.72%
Profesionales técnicos	545	2.25%
Jefes y empleados administrativos	485	2.00%
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	3,156	13.02%
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	9,565	39.45%
Trabajadores de la construcción, edificación, productos artesanales, electricidad y las telecomunicaciones	1,285	5.30%
Operadores de maquinaria industrial, ensambladores y conductores de transporte	1,660	6.85%
Ocupaciones elementales	6,590	27.18%
Ocupaciones militares y policiales	30	0.13%
Total	24,245	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

La población en edad de trabajar de 15 a más del distrito de Perene, es de 40,342 habitantes.

Tabla 48
Población en edad de trabajar

Población en edad de trabajar – P.E.T.	Casos	%
De 15 a más años	40,342	100.00%
Total	40,342	100.00%

Fuente: INEI Censos Nacionales 2017 XII de Población y VII de Vivienda

4.5.3. El Territorio

Delimitación del Área de Estudio

Áreas donde se localiza la población afectada

- Departamento : Junín
- Provincia : Chanchamayo
- Distrito : Perene
- Centro Poblado : Unión Perene
- Región Natural : Selva
- Zona : Urbana
- Altitud : 510 msnm
- Ubicación UTM : 513493.88 m E, 8792739.39 m S

El área de influencia del proyecto está comprendida por la población directamente afectada por el servicio de agua potable y saneamiento, quienes se ubican en el Centro Poblado de Unión Perene del Distrito de Perene, Asimismo, podemos indicar que el área de estudio contempla el lugar donde estarán ubicados los Sistemas y Componentes de Saneamiento, y que por ende contiene al área de influencia, el cual nos permite realizar los estudios de campo.



Figura 20 Área de ejecución

4.5.4. Características Físicas y Demográficas:

Ubicación Geográfica

El distrito de Perene es uno de los distritos de la Provincia de Chanchamayo, Región Junín; que tiene como límites los siguientes, según datos de la Municipalidad Distrital de Perene, este colinda:

- **Por el norte:** con los distritos de San Luis de Shuaro (Chanchamayo) y Villa Rica (Oxapampa);
- **Por el este:** con el distrito de Pichanaki.
- **Por el sur:** con el distrito de Vitoc;
- **Por el oeste:** con el distrito de Chanchamayo.

Biodiversidad: No existen estudios sobre la biodiversidad en esta área. Sin embargo, por sus características de bosque húmedo tropical en las laderas de los Andes se presume que presenta una rica diversidad biológica con altos niveles de endemismo. Debido a la variedad ecológica, la composición florística es muy heterogénea. Se da la presencia de fauna vulnerable o en peligro de extinción como el gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*) o el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), Es de relieve montañoso con valles y quebradas de selva recorridas por arroyos y torrentes. De acuerdo al mapa ecológico del Perú, elaborado por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (O.N.E.R.N.), se encuentra dentro de las siguientes zonas de vida:

Bosque muy húmedo Montano Bajo Tropical (b.m.h.-M.B.T.): Esta zona de vida se encuentra ubicada en la zona noroeste del área protegida, la temperatura media anual varía entre 12° y 17° C y el promedio de precipitación total por año varía entre 2000 y 4 000 mm . Con relación al uso actual y potencial de la tierra es de muy poco potencial o muy poco favorable para el desarrollo agrícola y pecuario, e inclusive para la extracción forestal. Toda la extensión de esta zona de vida tiene importancia como bosque de protección .

Bosque muy húmedo Montano Tropical (b.m.h.-M.T.): La zona de vida se ubica al oeste o parte central del área protegida, la temperatura anual máxima es de 10.9°C y la media anual mínima de 6.5° y el promedio máximo de precipitación total es de 1 720 mm y el promedio mínimo es de 840 mm. Debido a la topografía accidentada y a las características climáticas, esta zona de vida no es apropiada para fines agropecuarios, sino más bien para destinarlas como zonas de protección .

Bosque pluvial Montano Bajo Tropical (b.p.-M.T.): Se ubica en el sur del área protegida, margen izquierda del Río Perené, con precipitación promedio anual de 3 500 mm, y temperatura media anual que varía entre 12°C y 17°C. En esta zona de vida no hay población humana, las condiciones topográficas como climáticas inapropiadas impiden las actividades agrícolas, pecuarias o aprovechamiento del bosque. Es una zona de vida que debe quedar bajo una cubierta forestal protectora .

Bosque pluvial Montano Tropical (b.p.-M.T.): Está ubicado en dos franjas cruzando el área protegida de nor-este a nor-oeste y sur-este a sur-oeste, la temperatura media anual varía entre 6°C y 12°C y el promedio de precipitación total por año varía entre

2000 y 3 700 mm . No presenta ningún potencial para el desarrollo agrícola, pecuario ni aun forestal, debido a sus extremas limitaciones de clima y topografía, constituyen zonas de vida con carácter de tierras de protección .

Páramo muy húmedo Subalpino Tropical (pmh-SaT): Se encuentra ubicado en la parte sur oeste del área distrital en una faja angosta, la temperatura media anual máxima es de 6°C y la media anual mínima de 3.8°C . El promedio máximo de precipitación total por año es de 1 255 mm. El uso actual y potencial de la tierra tiene características para la ganadería extensiva, por poseer pastos naturales, pero por las condiciones topográficas y climáticas se declaró como zona intangible .

Páramo pluvial Sub alpino Tropical (p.p.-S.a.T.): Se encuentra en la parte central, con precipitaciones por año que fluctúan entre 1 754 y 1 820 mm y una temperatura media anual que varía entre 3°C y 6°C. De igual modo, por sus limitaciones de clima y topografía, se consideran estas tierras para protección.

- **Suelos:** Los suelos de Perené pueden clasificarse de acuerdo a su origen y posición fisografica en: Suelos Aluviales recientes en terrazas altas. Este tipo de suelos han sido formados a partir de sedimentos aluviales de una antigüedad media, por lo general ocupan una posición de terraza alta a lo largo del río Perené. Los suelos son pardos, francos, de fertilidad moderada. Gran parte de estas tierras están bajo cultivo o cubiertos por purmas . Suelos coluvio-aluvio locales. Estos se han formado generalmente a partir de materiales gruesos o medios, acumulados por acción gravitacional en la base de las pendientes empinadas o acarreados desde lugares cercanos por acción del agua de escorrentía. Se encuentran distribuidos principalmente a lo largo de las quebradas estrechas. Los suelos son pardo rojizo oscuros de textura gruesa a medias reacción de extremadamente ácido a neutro. Gran parte están bajo cultivo permanente. Suelos residuales en ladera y cima de cerros. Suelos de formación in situ , son de topografía quebrada; de textura pesada, ácidos, de baja fertilidad y capacidad productiva. La mayor parte de las superficies de estas tierras está cubierta por vegetación natural y en las áreas rozadas o raleadas se cultiva café, frutales y cultivos de subsistencia.

- **Precipitación:** Las lluvias más abundantes se encuentran entre los meses de enero a marzo, sin embargo, el resto de los meses se registran lluvias en forma espaciada y temporal. La lluvia total del año se encuentra entre 1560 mm a 1630 mm. Las condiciones atmosféricas durante el mes de octubre, en las regiones Junín, han continuado siendo variables desde el punto de vista espacial y temporal. Características propias de una estación de primavera; dicha variabilidad atmosférica, provoca cambios bruscos de temperatura y presión atmosférica en pocos minutos, generándose ráfagas de viento de regular intensidad, que podrían causar daños a las viviendas rústicas, cultivos y otros. En la región Junín, las temperaturas diurnas se manifestaron por debajo de su variabilidad normal en los tres tercios del mes, los días fueron bastante cálidos. Las temperaturas nocturnas, fueron moderadas.

- **Características climáticas:** El distrito de Perené, muestra condiciones típicas de ceja de selva y de montaña, con temperatura máximas entre los 28°C a 32 °C y temperaturas mínimas desde 18.5 °C hasta 20.2 °C distribuidos estacionalmente durante el año, Con estos valores y otras variables obtenida de la misma zona, el distrito de Perené se clasifica según Koppen, con un clima de sabana tropical periódicamente húmeda (escasas lluvias o seca en la estación de invierno). Según la ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales), en las zonas selváticas o región yunga el clima es templado – cálido y altamente húmedo con abundantes precipitaciones pluviales que están generalmente por encima de los 1000 a 3000 mm³/año pudiendo superar fácilmente los 6000 mm³/año. Cabe señalar que las fuentes de lluvia juegan un rol principal en la ecología de la selva, coadyuvados con la topografía (pendiente del terreno), tipo de material (roca y/o suelo), deforestación excesiva (tala, rozo y quema de los bosques) y otros factores, originan fenómenos de deslizamiento, desplome, inundaciones, etc. Que afectan la seguridad y economía de sus habitantes.

Hidrografía: En lo que respecta al recurso hídrico se han identificado varias fuentes de agua, principalmente ríos entre ellos los principales son : Río Perené

y los principales ríos afluyentes Yurinaki, Ubiriki, Huatziroki, Anashirona, Zutziki, Zotani, Pichanaki y otros pequeños ríos permanentes.

- **Aspectos Culturales y de Identidad:** En el distrito de Perene existen aún las Comunidades Nativas principalmente las Asháninkas que aún mantienen su identidad y sus costumbres, su música, danzas, sus creencias y en general sus costumbres ancestrales, Los grupos étnicos constituidos en CC.NN. Asháninkas constituyen un potencial turístico, la artesanía está constituida por sus vestimentas y adornos que artesanalmente manufacturan los nativos entre ellos: Chusmas, coronas, saratos, collares, petacas, cortinas entre otros, Los platos típicos, comidas y bebidas son también parte de su identidad y cultura, entre las principales tenemos, el asado de zamaño, picante de cupite, caldo de gallina de monte, fritura o ahumando de pescado de río y entre los licores y bebidas el famoso “masato” en sus diferentes variedades, la uña de gato remojado en aguardiente, Por otro lado, en los Centros Poblados los colonos que están habitados por campesinos de origen alto andino (Huancavelica, Ayacucho, Apurímac y Junín) también practican con ciertas variantes sus costumbres de origen andino, Por otro lado son comunes las celebraciones festivas referentes a las fechas de aniversario de creación de los diferentes centros poblados, las mismas que tienen referencia a los santos impuestos por el coloniaje español, sobresaliendo entre ellos la Fiesta de San Juan y Santa Rosa de Lima.

4.5.5. Análisis de los Peligros

En la zona afectada por el problema por sus condiciones topográficas se encuentra, sujeto a inundaciones, erosiones, u otros desastres naturales.

Caídas y deslizamientos: desprendimientos de rocas y colapsos (derrumbes) tanto en roca como suelo y deslizamientos (rotacionales y traslacionales). Son comunes en las laderas naturales como cortes de carreteras, muchas veces influenciados por la deforestación. Un gran número de deslizamientos y colapsos antiguos han sido inventariados como procesos antiguos, en muchos casos originando cierres de valles

principales o tributarios. Ambos representan el mayor número de procesos cartografiados. Dentro de los flujos antiguos se reconocieron algunas grandes avalanchas de rocas que originaron cierres de valles.

Flujos y erosión de laderas: Se presentan en muchos sectores de la región, principalmente en materiales de fácil susceptibilidad a la erosión pluvial (rocas del batolito andino en el sector occidental, secuencias volcánicas tobáceas en el sector central, capas rojas sedimentarias distribuidas en el lado oriental). Generan huaycos o flujos de lodo canalizados que interrumpen periódicamente tramos de carreteras y/o afectan áreas de cultivos. Hacia la zona oeste de la región en la vertiente occidental de Los Andes, son frecuentes los flujos excepcionales en presencia de El Niño.

Peligros geológicos: Las crecidas de los ríos (avenidas) constituyen un proceso natural ligado a la dinámica geológica (morfología del cauce), en las cuales el río habilita un cauce amplio para almacenaje del caudal y su carga. La cuenca actúa como un sistema de proceso – respuesta autorregulable, en el cual todos los factores están interrelacionados. Cualquier modificación introducida en un punto, implicará un reajuste en su dinámica y morfología, que no se produce de forma progresiva, sino con cambios bruscos, originando en muchos casos desastres, cuando los caudales y la carga superan la capacidad de sus cauces. Es importante mencionar que el origen más frecuente de las avenidas y flujos de detritos (huaycos) son las lluvias periódicas estacionales y las precipitaciones excepcionales por su intensidad, duración y/o extensión (lluvias cortas de gran intensidad o lluvias prolongadas de baja o gran intensidad). Las avenidas se caracterizan por su frecuencia probable de ocurrencia o período de retorno, definiendo así la avenida en mensual, anual, decenal, centenaria, milenaria, etc., a cada una de las cuales corresponderán mayores valores de caudal y nivel de aguas a alcanzar, inundando superficies crecientes en las márgenes. Pese a una inundación o huayco periódico o excepcional, las áreas que corresponden a la llanura de inundación o terrazas bajas del valle, son frecuentemente utilizadas para la agricultura, comunicaciones y asentamientos poblacionales, o para la explotación de caudales del propio río. En consecuencia, las crecidas o avenidas excepcionales, es decir con caudales superiores a los normales, en

mayor o menor grado, vienen asociadas normalmente con ingentes daños a bienes y personas, como el caso del área de estudio.

Antecedentes de sismo: El Perú se encuentra ubicada en la costa oeste de Sudamérica, sobre una franja desértica entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La región es un segmento del Cinturón Circum - Pacific, que es una de las regiones sísmicas más activas en el mundo. La actividad sísmica en esta región es producida principalmente por la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Placa Sudamericana. El país ha experimentado en los pasados 50 años, seis sismos con magnitudes Ms en el rango de 6 a 7.6. Estos sismos han causado niveles de daño relativamente bajos en las ciudades, a pesar de los valores altos de aceleraciones (0.40 g durante el terremoto de 1966), y duraciones largas del movimiento fuerte (1 minuto durante el terremoto de 1974), Repetto et al (1980). “En base a este estudio y a su Reinterpretación, Alva-Hurtado al (1984) han propuesto un mapa de distribución de máximas Intensidades sísmicas en el Perú. El área de estudio, se encuentra en la Zona 2, de Sismicidad Media, según CISMID (Clasificación de Zonas Sísmicas).

Frecuencia: Se define de acuerdo con el periodo de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de información histórica o en estudios de prospectiva . Desde el año 1912 hasta al año 2006 en el Perú se ha presentado alrededor de 18 sismos de diferentes magnitudes algunos muy cercanos a 7 grados. Es decir, cada 5 años en el Perú se presenta un sismo de magnitud considerable.

- ✓ Frecuencia baja (1): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 15 años.
- ✓ Frecuencia Media (2): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 5 años.
- ✓ Frecuencia Alta (3): Un sismo con una magnitud cercana a los 7 grados en la escala de Richter que se presenta cada 1 año.

Severidad: se define como el grado de impacto de un peligro específico (intensidad, área de impacto) , Históricamente en el Perú se han presentado seísmos con Magnitud

de 6 a 7.6, para generar indicadores de severidad se utilizará como referencia la escala de Richter.

- ✓ Severidad baja (1): Un sismo con una magnitud de entre 3,5 y hasta 5,5 en las escalas Richter es de intensidad media. Los daños que ocasiona pueden ser considerables.
- ✓ Severidad Media (2): Desde los 5,5 grados y hasta los 6, los daños que puede provocar un terremoto en cualquier tipo de edificación o construcción pueden ser graves.
- ✓ Severidad Alta (3): A partir de los 7 grados en la escala de Richter los daños que provoca un seísmo son muy grandes.

Zonas de Riesgo: Se ha identificado como zonas de riesgo a las márgenes e general de los ríos, ya que producen inundaciones en épocas de crecida, y además por la peligrosidad de las aguas ocupan 31.94 hectáreas y representan el 27.72 % del área total. El 17 de febrero de 2019 a las 16:00 horas aproximadamente, a consecuencia de las intensas precipitaciones pluviales que se registró en la zona se incrementó el caudal del río Piñari, su posterior desborde ocasionó la afectación de viviendas, vías de comunicación y terrenos cultivos en el distrito de Perene, provincia de Chanchamayo.

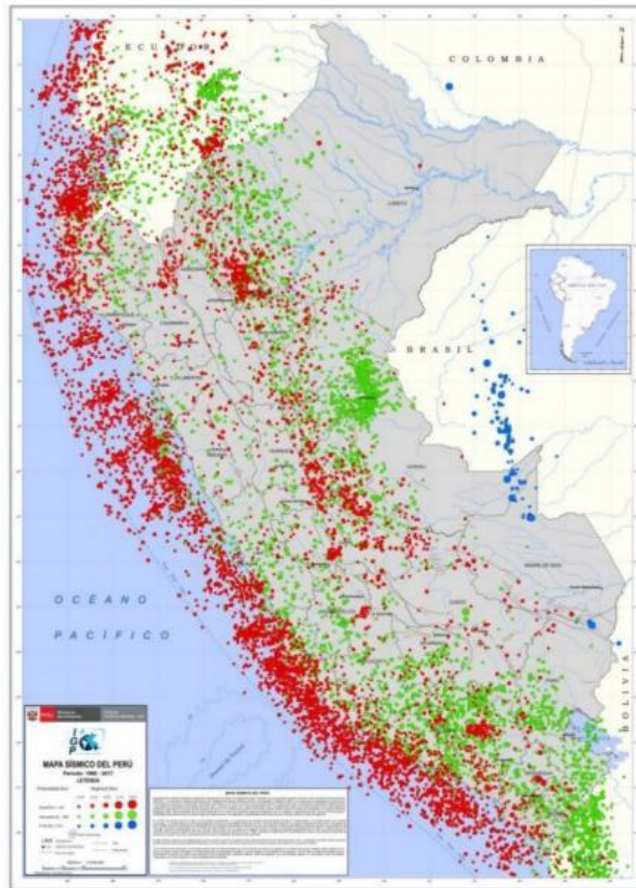


Figura 21 Mapa de sismos percibidos por la población año 2018
Fuente: Instituto Geofísico del Perú

Los huaycos no constituyen otro peligro naturales en la zona donde se encuentra ubicado el proyecto, pero si el caso la presencia de huaycos principalmente en las vías, es peligro puede ocasionar retrasos en la construcción en la provisión de equipos y recursos humanos.

Tabla 49
Resultado de peligro para la zona del proyecto

Frecuencia	Severidad	Riesgo
1	1	Bajo

Elaboración: Equipo Formador

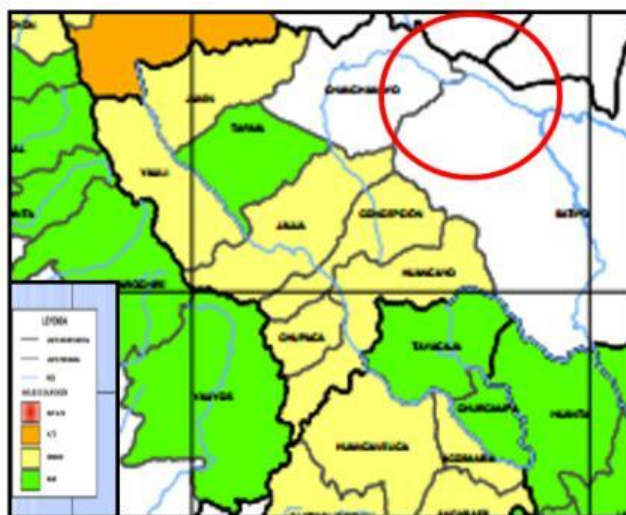


Figura 22 Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros de heladas



Figura 23 Mapa de calificación de provincias según niveles de peligros geodinámicos, geomorfológicos, hidrogeológicos y hidrológicos

4.5.6. Unidad productora de Bienes y Servicios

A. Servicio de Agua Potable

Captación: La infraestructura del Sistema de Agua Potable está conformada por 01 captación del riachuelo San Cristóbal, el cual tiene un aforo de 22.06 litros por segundo y una antigüedad de más de 20 años. Esta captación por el mismo paso de los años ha sufrido daños estructuralmente, sin contar con un cerco perimétrico, así también no cuenta con mantenimiento continuo de las estructuras hidráulicas de la

captación, el recurso existente del centro poblado Unión Perene no cubre con abastecer a la demanda de dicha población.



Figura 24 Poco mantenimiento de las compuertas con partes rotas no filtrando bien el agua.



Figura 25 Caja de recolección sin mantenimiento con paredes sucias y compuertas oxidadas.



Figura 26 Observar el mas estado en que se encuentran las cajas de rebose, presentan obstrucción,

Red de conducción: La red de conducción existente tiene 1,250 metros, con un diámetro de tubería de 4” que va desde la captación hasta el reservorio existente de 200 m³, esta línea de conducción tiene la antigüedad de más de 20 años.

Planta de tratamiento: No se cuenta con una planta de tratamiento de agua potable lo cual genera una distribución de agua muy baja o mala calidad generando enfermedades infecciosas. A través del tratamiento de agua, un proceso con operaciones de distintos tipos (físico, químico, físico-químico o biológico) cuyo objetivo es la eliminación y/o reducción de la contaminación o de las características no deseables de las aguas.

Reservorio: Se cuenta con un reservorio circular de concreto armado, con un volumen de almacenamiento de 200 m³, el cual no cuenta con cerco perimétrico y tiene una antigüedad de más de 20 años.



Figura 27 Cimientos agrietados dejando filtrar agua, contaminando su contenido.

Las paredes y el techo del reservorio se encuentran agrietados, en épocas de lluvia esta agua se filtra a través de las grietas hacia el interior del reservorio contaminando su contenido, tal como se puede apreciar en la fotografía N.º 25 y 24.



Figura 28 Imagen de los reservorio

La Instalaciones interiores del reservorio, se encuentran con pares húmedas por la filtración de agua, esto debido a que no se le ha realizado el mantenimiento requerido.



Figura 29 Imagen de los de las tuberías del reservorio

Red de distribución: Cuenta con una red de distribución antigua de 16,250 metros, con diámetros de tuberías de 2", 3" y 4" pulgadas. Muchos tramos de la red de distribución se encuentran deteriorado y presentan filtración en el suelo, por lo que la EPS tiene más del 50 % de agua no facturada. A causa de estos inconvenientes, existen zonas donde la presión es baja.



Figura 30 Tuberías rotas en algunos tramos, presentan filtración de agua.

Presencia de sedimentos en las tuberías, especialmente de arena, debido a la falta de válvulas de drenaje o la imposibilidad de operar las ya existentes, ya que se encuentran fuera de funcionamiento por roturas o deterioro.



Figura 31 Ffiltración de agua

Así mismo solo el 40% de los usuarios cuentan con cajas de registro de agua, es decir esta instalados en forma correcta, la gran mayoría su conexión es directa, lo que dificulta para realizar la labor de corte de servicio por deuda.

B. Alcantarillado Sanitario

El alcantarillado sanitario del centro poblado Unión Perene cuenta con 280 buzones, esta infraestructura tiene más de 20 años, mucho de los colectores están operando por encima de su capacidad su capacidad y así también existen buzones inoperativos, La red de alcantarillado tiene 12,260 metros de tubería asbesto cemento de diámetros de 6", 8" y 10" estas tuberías en la actualidad han colapsado, causan una posible filtración al suelo lo que conlleva a una contaminación del suelo y la tubería de agua potable.



Figura 32 Los buzones colapsados formado riachuelos de aguas residuales impediendo el tránsito de las personas.



Figura 33 Buzones descubiertos por la erosión del suelo generando malos olores.



Figura 34 Tuberías obstruidas por la presencia de arena, que no permita la buena circulación de las aguas residuales.



Figura 35 Tuberías descubiertas impidiendo el tránsito de vehículos y personas.



Figura 36 Tuberías con fisuras formado charcos de aguas residuales erosionando las calles y formación de lagunas en los puntos con bajo pendiente debido al colapso de buzones.



Figura 37 Buzones sin conexiones dejando pasar las aguas residuales.

Conexiones domiciliarias alcantarillado: Las conexiones domiciliarias existentes tienen 10,520 metros, con tubería de 6", del cual el 70% son conexiones con más de 20 años de antigüedad.

C. Planta de tratamiento de aguas residuales:

La planta de tratamiento de aguas residuales se ha ejecutado a través de UTE- FONAVI el año 1996, el cual tiene una antigüedad de 24 años.



Figura 38 La planta de tratamiento abandonado invadido de arbustos y árboles y la Infraestructura con fisuras con peligro de colapso en tiempo de lluvias.

El sistema de tratamiento de agua residuales del centro poblado esta inoperativo y es un riesgo para la salud de la población del centro poblado Unión Perene. Esta infraestructura ha colapso debido al incremento de la población, falta de mantenimiento e inadecuados componentes de tratamiento.



Figura 39 Lecho de secado en mal estado, sin funcionamiento y Planta biológica colapsado y abandonado.



Figura 40 Estado inoperativo de las lagunas facultativas y Cámara de rejillas oxidadas y defectuosas dejando el paso de materiales a la laguna.



Figura 41 Descarga a la laguna en mal estado por la falta de una planta de tratamiento de agua residual



Figura 42 Presencia de basura y materiales desechados.

Pretratamiento: Existe una cámara de rejillas y desarenador, esta estructura no es suficiente para poder reducir la cantidad de sólidos que ingresa, así también las dimensiones no son adecuadas para poder tratar el caudal de aguas residuales emitidas por la población, por lo cual se encuentra inoperativa.

Tratamiento primario: No cuenta con un tratamiento primario como tanque séptico, biodigestor, reactor rafa, entre otros. Este componente se debería haber planteado para reducir los microorganismos, reducir los sólidos en suspensión y regular los parámetros para un posterior tratamiento.

Tratamiento secundario: Existe como tratamiento secundario lagunas facultativas la cuales se encuentran inoperativo y proliferando la contaminación de la zona.

D. Diagnóstico de gestión del servicio

✓ Gestión administrativa del servicio

El centro Poblado de Unión Perene, el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario se encuentra bajo la administración de la EPS SELVA CENTRAL S.A. esta cuenta con muchas debilidades por falta de fortalecimiento de capacidades que les permita administrar, operar y mantener el sistema adecuada y oportunamente; entre las debilidades que podemos mencionar está el desconocimiento de los procesos administrativos, por ejemplo no se cuenta con un plan de trabajo, el proceso financiero contable como el manejo de libros para el cobro de las tarifas y el proceso técnico operativo para el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema por falta de capacitación.

Régimen legal aplicable: “El marco legal que permite la creación y funcionamiento de EPS Selva Central S.A., es la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338 y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 09-95-PRES. Bajo esta normativa se constituye la EPS Selva Central S.A., empresa multi provincial integrada por las provincias de Chanchamayo, Satipo y Oxapampa; y a los distritos de Chanchamayo”, San Ramón, “Perené, Pichanaki, Vítoc, de la Provincia de Chanchamayo; Satipo, Pangoa y Mazamari de la Provincia de Satipo; y, Oxapampa y Villa Rica de la Provincia de Oxapampa.

De acuerdo con la Ley N° 26338 y la Ley de Sociedades, Ley N° 26887, el nivel de decisión en la Junta General de Accionistas está en función a la participación de los socios del capital social de la Empresa; en el caso de la” EPS “Selva Central S.A. el accionista mayoritario es la Municipalidad Provincial de Chanchamayo. Posteriormente, el 09 de febrero de 1,996”, mediante Resolución de Superintendencia No. 019-06- P.R.E.S.-V.M.I.-S.U.N.A.S.S., la S.U.N.A.S.S. emite la Directiva para la formulación de Reglamentos de Prestación de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento . La E.P.S. “SELVA CENTRAL” S.A. de acuerdo con

esta norma formula su Reglamento para la Prestación del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado, el mismo que fuera aprobado por S.U.N.A.S.S. mediante Resolución de Intendencia No. 0.2.0.-9.7.-S.U.N.A.S.S.-I.N.F., De otra parte y en tanto entidad del Estado, la E.P.S. S.E.L.V.A. C.E.N.T.R.A.L. S.A. responde también a las normas emitidas por la Dirección General del Presupuesto Público, dependencia del Ministerio de Economía Finanzas; asimismo, todas sus actividades están sujetas a la Ley del Sistema Nacional de Control. Por último y dentro del marco permisible, la E.P.S. S.E.L.V.A. C.E.N.T.R.A.L. S.A. goza de autonomía administrativa y económica, y su funcionamiento se orienta a optimizar los servicios de saneamiento para beneficio de la población.

Funciones Básicas de la E.P.S.: Las Funciones Básicas de la E.P.S. S.E.L.V.A. C.E.N.T.R.A.L. S.A., en el ámbito de su jurisdicción y en el marco legal de acuerdo a su Estatuto son las siguientes :

1. Servicios de Agua potable

- a. “Sistema de producción, que comprende: Captación, almacenamiento y conducción de agua cruda, tratamiento y conducción de agua tratada”.
- b. “Sistema de distribución, que comprende: Almacenamiento, redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario, conexiones domiciliarias inclusive la medición, pileta publica, unidad sanitaria u otros”.

2. Servicios de alcantarillados sanitarios y pluviales

- a. “Sistema de recolección, que comprende conexiones domiciliarias, sumideros, redes y emisores”.
- b. “Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas”.
- c. “Sistema de recolección y disposición de agua de lluvias”.

3. Servicio de disposición sanitaria de excreta, sistema de letrinas y fosas sépticas.

4. Otras actividades afines, conexas y/o complementarias a las establecidas permitidas en el marco legal vigente en el país y aprobados por la Junta General de Accionistas.

Los órganos de Alta Dirección de la E.P.S. son: la Junta General de Accionistas, el Directorio y la Gerencia General; correspondiéndoles el nivel máximo de dirección y administración .

Junta general de accionistas: La Junta General de Accionistas es el órgano de mayor jerarquía de la EPS, es competente para asuntos que señalan el Estatuto Social y todos aquellos que le atribuyen la Ley 26338, su Reglamento y sus modificatorias; así como aquellas competencias que le establece secundariamente la Ley General de Sociedades, Las conformaciones de las Juntas Generales de Accionistas y los aspectos referidos a sus competencias se establecen en el Estatutos Sociales de la EPS “SELVA CENTRAL” S.A.

Directorio: “El Directorio es elegido por un periodo de tres años por la Junta General de Accionistas entre los candidatos presentados por las municipalidades provinciales, la sociedad civil y el Gobierno Regional en cuyo ámbito opera la sociedad, pudiendo ser reelegidos. El Directorio se reúne ordinariamente una vez al mes. Por aplicación de la Ley número 30045”, “Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento, se está incluyendo como uno de los miembros del Directorio a un representante del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. La convocatoria a reunión, se hará mediante esquelos con tres días de anticipación a la sesión, por lo menos, indicándose el lugar, el día y la hora de la reunión, así como los asuntos que se tratarán. El Directorio es convocado cuando lo requieran los intereses de la sociedad o solicitud de su presidente o de cualquier director o del Gerente General. El presidente debe efectuar la convocatoria dentro de los diez días siguientes a la solicitud, sino lo hiciere la puede realizar cualquier director”. “Así no concurriera el presidente del Directorio, presidirá la sesión el director de más edad. El presidente no podrá asumir funciones ejecutivas. Las reuniones del Directorio y las resoluciones que en ella se adopten constarán en el libro de actas respectivo, debidamente legalizado. En las actas del Directorio debe indicarse si hubiera habido sesión: la fecha y hora de la reunión, el nombre de los directores concurrentes; de no haber habido sesión: la forma y circunstancias en que se adoptaron los acuerdos; y en ambos casos, los asuntos tratados, los votos emitidos, las decisiones tomadas y

las constancias que quieran dejar los directores. Las actas deben ser suscritas por los directores que concurran a la sesión o de los que practicaron en ellas, en caso de sesión no presencial, en un plazo máximo de diez días útiles siguientes a la fecha de la sesión o de la adopción del acuerdo”, según “corresponda.

El Directorio tiene representación y la administración de la sociedad y ejercerá los derechos y las atribuciones necesarias para la dirección de estas, exceptuándose tan solo las facultades reservadas por la Ley General de Sociedades o por el Estatuto a la Junta General de Accionistas”.

Gerencia general: “El Gerente General es el ejecutor de todas las disposiciones del Directorio y tiene la representación de la sociedad para actos y contratos de administración ordinaria. Asimismo, decide el manejo de la sociedad cumpliendo las políticas y estrategias que señala el Directorio. La duración del cargo de Gerente General es por tiempo indefinido, pudiendo ser revocado en cualquier momento por el Directorio”.

“A la luz de la experiencia, se observa que la renovación en los cargos ediles afecta la estabilidad de los órganos de Dirección de la empresa consecuentemente a la propia estabilidad institucional. De modo similar, la renovación anual del Directorio y los cambios de la Gerencia General afectan directamente la estabilidad e imagen institucional”.

Estructura orgánica: “Los niveles y nomenclatura de la Estructura Orgánica de línea en la EPS son del primer al quinto nivel más un nivel básico y se relacionan y organizativa y jerárquicamente de acuerdo a la tabla siguiente”:

Tabla 50
Niveles organizacionales y jerárquicos de la EPS Selva Central S.A.

Niveles Organizacionales	Niveles Jerárquicos		
1° Nivel	Alta Dirección		
2° Nivel	Órganos de Línea	Organos de Unidades Operativas	Organos de Asesoría y Apoyo
3° Nivel	Unidades Orgánicas de Órganos de Línea	Equipos Funcionales de Unidades Operativas	Unidades Orgánicas de Órganos de Asesoría y Apoyo

Fuente: Manual de Organización y Funciones de la EPS. Selva Central S.A.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que llego a mejorar y ampliar el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario del Centro Poblado de Unión Perene, provincia de Chanchamayo, al ampliar la red del sistema de agua potable para unas 52 familias que representan el 21% de la población que mejora la calidad de vida al tener el acceso al agua potable, y de la misma manera se amplio el alcantarillado en mas 6 cuadras que representan 570 metros lineales mas de tuberías, que representa un aumento en un 70% adicional de la propuesto.
2. En este trabajo de suficiencia profesional se realizó los estudios de ingeniería del proyecto mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el centro poblado de Unión Perene, provincia de Chanchamayo. En la topografía se encontró pendientes de 8 a 12 %, en lo concerniente al estudio de suelos estuvo una densidad del suelo de 1.6 kg/cm² lo que muestra que es un suelo arcilloso y necesariamente se tiene que compactar para la instalación de las tuberías.
3. En este trabajo de suficiencia profesional se determinó los procesos para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario en el Centro Poblado de Unión Perene, se concluye que los procesos que de definieron son los siguiente: se ubico y limpio la captación donde se recomienda cambiar a 1/12", se determinó la línea de conducción, para evaluar el reservorio, y definir las líneas de aducción, y llegar a la red de distribución donde se realizó un cálculo y se utilizara una tubería de 1", en lo concerniente al alcantarillado se ampliaron las tuberías en 180 metros, así como el números de recoletas y los colectores aumentaron en 18 unidades, para posteriormente ser tratadas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda los procesos en la instalación del sistema de agua potable del centro poblado de poblado de Unión perene, provincia de Chanchamayo, de forma que se presentan en el presente informe , cada proyecto tendrá sus particularidades las mismas que deben ser tratadas por el profesional a cargo de la obra civil.
2. Se recomienda realizar los trabajos de topografía con una adecuada planificación para obtener datos óptimos para el trabajo en gabinete.
3. Se recomienda designar por la comunidad un personal que monitoree periódicamente las fuentes para ver cualquier alteración.
4. Se recomienda que el tratamiento de agua estara a cargo de un personal calificado donde estará a su responsabilidad la caseta de cloración y también se recomienda la construcción de un cerco perimétrico de la estructura de almacenamiento de agua para cuidar su integridad.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Alpaza, R. (2002). Diccionario Empresarial, Herramienta del Nuevo Milenio. Perú: Pacífico.

Cortijo, N.R. (2013). El Presupuesto y mejora en la gestión empresarial de la empresa Red Car Perú SAC en la ciudad de Trujillo durante el Periodo 2012- 2013, Tesis para optar Título como Contador Público, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. 66.

Carlón, C. (2008). Estudios de Control de costos en Construcciones. Instituto Tecnológico De La Construcción - Argentina.

Charles T., Horngren, G. y Foster, M.D. (2007). Contabilidad de costos: un enfoque gerencial. México: Pearson Educación.

Fernando, C. (2001). Contabilidad de costos. Colombia Pearson Educación.

Faga, H.E. (2006). Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones. Buenos Aires: Granica.

Gordon, W. H. (2005). Presupuestos: planificación y control. México: Pearson Educación.

Gladys L. A. (2011). Relación de los costos de producción con la toma de decisiones en la empresa de Lácteos Leito, Tesis para optar Título como Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica De Ambato – Ecuador, Ambato.

Hellriegel, S. E. (2009). Administración, Un enfoque basado en competencias. Argentina: Quinto.

James A. F., Stoner, R. y Edward F. (1994). Administración, México: Quinto.

Lambarri, J. (2001), Manual de Gestión de Obras, Centro Corporativo de Aprendizaje. Corporación Graña y Montero, Lima - Perú.

Lezcano, H. TIC 2 – 1042 (2003), Planeamiento Integral de Seis Edificios de Departamentos, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.

Portocarrero, F. (2005), Derechos Laborales en el Perú. Punto de Equilibrio, Año 14, Número 87, Universidad Del Pacifico.

Macchia, J.L. (2005). Cómputos, costos y presupuestos. Buenos Aires: Nobuko.

Muñiz, L (2009), Control Presupuestario: Planificación, elaboración y seguimiento del presupuesto. Barcelona: Bresca.

Pellicer, T.M. (2007). El control de gestión en las empresas constructoras. Valencia: UPV.

Ramírez de Arellano, A. (2006). Presupuestación de obras. Salamanca: Universidad de Sevilla.

Ramos Salazar, J. (1998). Costos y Presupuestos en Edificaciones. Cámara Peruana de la Construcción, 1998.

Rocafort, A. (2010). Contabilidad de Costes. Barcelona: Profit.

Sepúlveda, M. (2006). Guía práctica para la elaboración de Presupuestos, Tesis para optar Título de Ingeniero Constructor, Universidad Austral de Chile, Valdivia.

Vilca, J.L. (2012). Planeamiento Estratégico para el Sector Construcción del Departamento de La Libertad, Tesis para optar Título en Maestría en Administración Estratégica de empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Villalobos, B. (2008). Diseño de una Estructura de costos para los pequeños productores de banano en el departamento de Magdalena, Tesis para optar Título e Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte Barranquilla – Colombia, Barranquilla. Vidal, M. (2007). Análisis de Productividad y Costos para la Producción de Pisos de Shihuahuaco. Tesis para optar Título como Ingeniero Industrial Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú, Lima.

ANEXOS

Anexo 1(panel fotográfico)



SE INICIA CON EL RECONOCIMIENTO DE CAMPO DE TODO EL SECTOR PARA SER MEDIDO Y POSTERIORMENTE LA TOMA DE DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO



SE MIDE LA ALINEACION Y POSTERIOR CARRETERA PARA LA BUENA PROYECCION DEL PERFIL



SE APRECIA EL PRECISO MOMENTO DONDE SE ESTA ESTACIONANDO LA ESTACION TOTAL



SE OBSERVA DONDE EL INGENIERO PROYECTISTA MARCA LOS PUNTOS PARA LA TOMA DE DATOS



FOTOGRAFIAS DE LA CAPTACION EXISTENTE “SAN CRISTOBAL”



FOTOGRAFIAS DE LA CAPTACION EXISTENTE “SAN CRISTOBAL” – CAMARA HUMEDA



FOTOGRAFIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REALIZADO PERIMETROS DEL RESERVORIO EXISTENTE



FOTOGRAFIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REALIZADO PERIMETROS DEL RESERVORIO EXISTENTE



FOTOGRAFIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REALIZADO PERIMETROS DEL RESERVORIO EXISTENTE



FOTOGRAFIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REALIZADO HACIA LA LINEA DE CONDUCCION



FOTOGRAFIA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO REALIZADO HACIA LA LINEA DE CONDUCCION



FOTOGRAFIA DEL AFORO REALIZADO EN CAMPO





FOTOGRAFIA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE



Anexo 2 (ensayo de suelos)



001252

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE

PERENÉ

ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS PARA EL

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE
AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE
UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE – CHANCHAMAYO –
JUNÍN”



Noviembre del 2020



INGENIERIA PARA EL DESARROLLO



001251

CLASIFICACIÓN

OFICINA PRINCIPAL: Jr. Tumi N°486 – Urb. Siglo XX – El Tambo – Huancayo
Pag. Web: www.jevil.com.pe Email: Jorge.aquirre@jevil.com.pe

TELEFONO: 064 – 366378
Celular: 964733250

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA AASHTO T-27, ASTM D422)

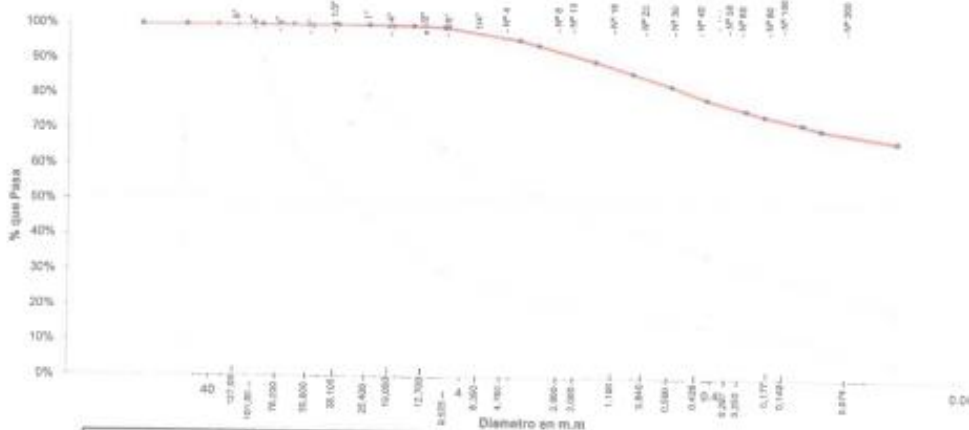
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN
 Solicitante: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE
 Localización: Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Región: Junín
 Muestra: Calzada N° 01 Estrato: M-02
 Progresiva:
 Para Uso: Cementado
 Perforación: Cielo Abierto
 Profundidad de Muestra: 0.20 - 2.50 m
 Fecha: 28/10/2020

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO : NTP 335.18 / ASTM D 422

Tamizos	Ø (mm)	Finis Retenido	% Retenido Por Tamiz	% Retenido Acumulativo	% Que Pasa	Especificaciones	Descripción Muestra:
2"	50.8	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		Grupo: Suelo de partículas finas
3"	76.2	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		Sub Grupo: Suelo limoso
1 1/2"	38.1	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100	Materia: Limo baja elasticidad anisico
1"	25.4	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	90 - 100	BUCS*
3/4"	19.05	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	60 - 100	ML / AASHTO *
1/2"	12.70	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		Porcentaje que Pasa
3/8"	9.525	1.36	0.00%	0.00%	99.91%	45 - 60	% que Pasa el Tamiz N° 60
1/4"	6.350	3.66	0.34%	0.31%	96.67%		% que Pasa el Tamiz N° 40
N° 4	4.750	4.95	0.33%	0.68%	99.34%	35 - 65	% que Pasa el Tamiz N° 200
N° 1	2.380	52.43	3.66%	4.16%	95.84%		% Grava
N° 10	1.600	22.09	1.47%	5.63%	94.37%	22 - 52	% Arena
N° 16	1.180	67.37	4.49%	10.12%	89.88%		% Limos y Arcillas
N° 20	0.840	92.14	3.48%	13.60%	86.40%		D 90
N° 30	0.590	92.58	3.65%	17.15%	82.85%		D 60
N° 40	0.425	96.38	3.78%	20.88%	79.14%	15 - 35	D 30
N° 50	0.300	47.21	3.19%	24.01%	75.99%		D 10
N° 60	0.250	23.29	1.95%	25.57%	74.43%		Cc (Coef. Cohesión) *
N° 80	0.177	56.29	1.95%	27.49%	72.51%		Cu (Coef. Uniformidad) *
N° 100	0.149	22.60	1.91%	28.42%	71.57%	25 - 20	Limite Líquido
N° 200	0.075	58.62	3.97%	32.81%	67.19%		Limite Plástico
Finis	0.01	107.60	67.19%	100.00%	0.00%		Indice de Plasticidad
PELO INICIAL		1500.00					

Gráfico de Análisis Granulométrico por Tamizado



Pasado tamiz 2"									
Clasificación - ASTM		GRUVA		ARENA		ARENA		LIJO	ARCILLA
Clasificación - AASHTO		GRUVA	GRUVA	GRUVA	ARENA GRUESA	ARENA FINA	LIJO		ARCILLA

GEOJEVIL
 Ing. Jorge Luis Aguirre Villalobos
 CIP 113492
 GERENTE DE LA UNIDAD DE GEOTECNIA

GEOJEVIL
 Ing. Ana María Cordero
 CIP 113492
 GERENTE DE LA UNIDAD DE GEOTECNIA

**LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40
(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN

Solicitante: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE

Localización: Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Región: Junín

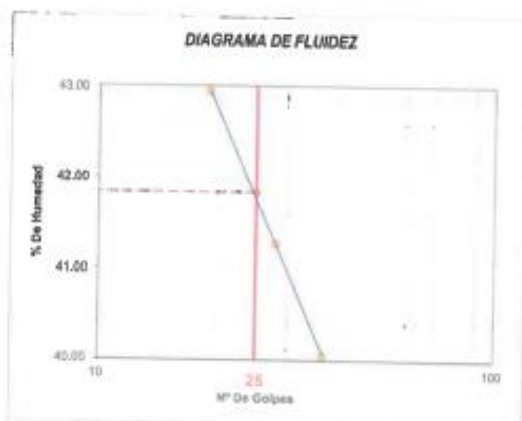
Muestra: Calicata N° 01 Estrato: M-02 Perforación: Cielo Abierto

Material: - Prof. de la Muestra: 0.20 - 2.50 m

Para Uso: Cimentación Fecha: 28/10/2020

LIMITE LIQUIDO : NTP 339.129 / ASTM D 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	22.00	22.36	20.05	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	39.31	44.78	41.52	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	34.11	38.23	35.38	grs
PESO DEL AGUA	5.20	6.55	6.14	grs
PESO DEL SUELO SECO	12.11	15.87	15.33	grs
% DE HUMEDAD	42.94	41.27	40.05	%
NUMERO DE GOLPES	19	25	37	



Límite Líquido (%)	41.84
Límite Plástico (%)	27.83
Índice de Plasticidad Ip (%)	14.01

LIMITE PLASTICO : NTP 339.129 / ASTM D 4318

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	21.57	19.91	20.47	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	31.27	30.11	31.47	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	26.16	27.92	29.04	grs
PESO DEL AGUA	2.11	2.19	2.43	grs
PESO DEL SUELO SECO	7.59	6.01	6.57	grs
% DE HUMEDAD	27.80	27.34	28.35	%
PROMEDIO		27.83		%

HUMEDAD NATURAL
(NORMA NTP 339.127 / ASTM D 2216)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

Proyecto: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN"

Solicitante: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE

Localización: Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Región: Junín

Muestra: Calicsta Nº 01 **Estrato:** M-02

Progresiva: -

Para Uso : Cimentación **Prof. de Muestra:** 0.20 - 2.50 m

Perforación: Cielo Abierto **Fecha:** 28/10/2020

HUMEDAD NATURAL - NTP 339.127 / ASTM D 2216

MUESTRA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE TARRO	21.34	21.44	21.56	grs
PESO DEL SUELO HUMEDO + TARRO	77.86	71.74	74.18	grs
PESO DEL SUELO SECO + TARRO	68.04	62.93	65.47	grs
PESO DEL AGUA	9.82	8.81	8.71	grs
PESO DEL SUELO SECO	46.70	41.49	43.91	grs
% DE HUMEDAD	21.03	21.23	19.84	%
PROMEDIO	20.70			%


Ing. Jorge...
CIP 113482
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA


Ing. Córdova...
CIP 113482
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA



INGENIERIA PARA EL DESARROLLO

001247



CORTE DIRECTO

OFICINA PRINCIPAL: Jr. Tumi N°486 – Urb. Siglo XX – El Tambo – Huancayo TELEFONO: 064 – 366378
Pag. Web: www.jevil.com.pe Email: jorge.aquino@jevil.com.pe Celular: 964733250

001246
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080**

Proyecto : "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN"

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE

Estructura : PTAR

Localización : Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Región: Junín

Fecha : 28/10/2020

Sondaje : C-01	Estado : Intactado	Velocidad de Ensayo : 0.12 mm/min
Muestra : M-02	Condición: Humedecido	Clasificación SUCS: ML
Profundidad : 0.20 - 2.50 m		Límite Líquido: 41.48
Prof. N. F. : -		Límite Plástico: 27.83

	ESPECIMEN 1	ESPECIMEN 2	ESPECIMEN 3
ESFUERZO NORMAL kg/cm ²	0.50	1.00	2.00

DATOS DE LA MUESTRA			
Altura de Muestra	cm	2.02	2.02
Diametro de Muestra	cm	6.03	6.03

CONDICIONES INICIALES			
Contenido de Humedad	%	20.69	20.69
Peso Especifico	kg/cm ³	1.90	1.89
Peso Especifico Seco	kg/cm ³	1.51	1.50
Grado de Saturacion	%	100.00	100.00

CONDICIONES FINALES			
Contenido de Humedad	%	28.89	27.93

PARAMETROS DE RESISTENCIA			
Esfuerzo Cortante	kg/cm ²	0.283	0.458
Cohesión	kg/cm ²		0.0197
Angulo de Fricción	°		25.44

PARAMETROS DE RESISTENCIA RESIDUAL			
Esfuerzo Cortante	kg/cm ²	0.255	0.440
Cohesión	kg/cm ²		0.0072
Angulo de Fricción	°		25.08




ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080

Proyecto : MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE

Estructura : PTAR

Localización: Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Región: Junín

Sondaje : C-01

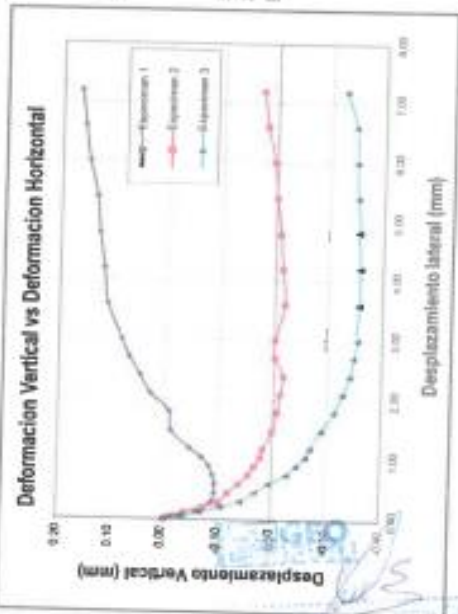
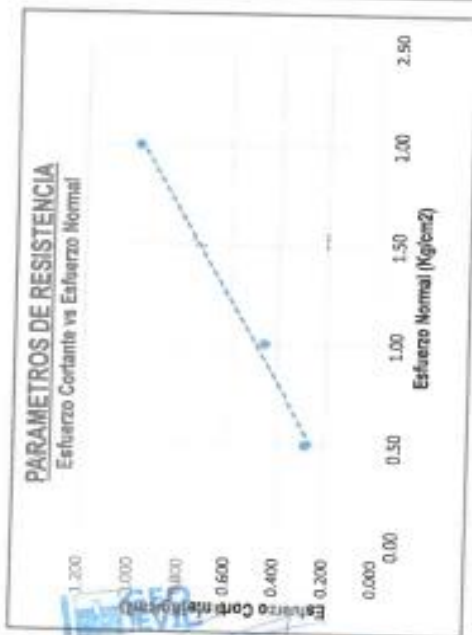
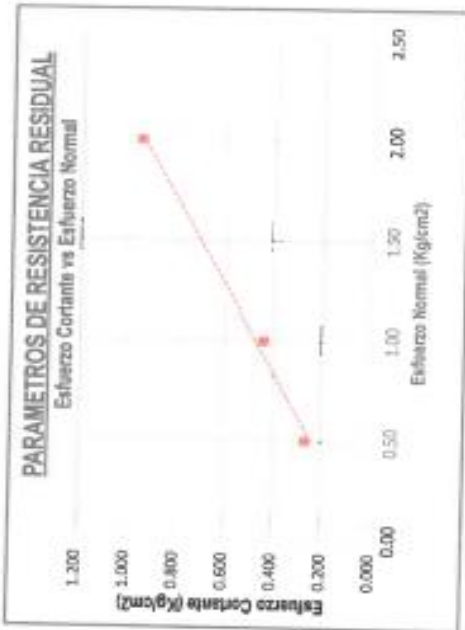
Fecha : 29/10/2020

Muestra : M-02

ESPECIMEN 1			ESPECIMEN 2			ESPECIMEN 3		
Despl. lateral (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (psi)	Despl. lateral (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (psi)	Despl. lateral (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (psi)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.00
0.03	0.011	0.240	0.03	0.014	0.160	0.03	0.032	0.18
0.06	0.025	0.558	0.06	0.039	0.439	0.06	0.104	0.58
0.12	0.057	1.276	0.12	0.061	0.678	0.12	0.218	1.22
0.21	0.097	2.150	0.21	0.100	1.115	0.21	0.315	1.75
0.30	0.132	2.940	0.30	0.136	1.510	0.30	0.393	2.19
0.45	0.157	3.485	0.45	0.165	1.822	0.45	0.472	2.61
0.60	0.179	3.948	0.60	0.183	2.132	0.60	0.529	2.92
0.75	0.193	4.290	0.75	0.243	2.676	0.75	0.622	3.42
0.90	0.200	4.393	0.90	0.275	3.020	0.90	0.662	3.63
1.05	0.204	4.457	1.05	0.297	3.245	1.05	0.715	3.91
1.20	0.204	4.443	1.20	0.311	3.390	1.20	0.737	4.01
1.50	0.211	4.568	1.50	0.325	3.523	1.50	0.801	4.34
1.80	0.225	4.846	1.80	0.347	3.731	1.80	0.844	4.54
2.10	0.240	5.120	2.10	0.361	3.859	2.10	0.887	4.74
2.40	0.247	5.238	2.40	0.372	3.948	2.40	0.926	4.92
2.70	0.265	5.580	2.70	0.386	4.072	2.70	0.956	5.03
3.00	0.272	5.682	3.00	0.404	4.232	3.00	0.962	5.04
3.60	0.279	5.763	3.60	0.418	4.322	3.60	0.976	5.04
4.20	0.283	5.757	4.20	0.422	4.300	4.20	0.983	5.01
4.80	0.279	5.606	4.80	0.436	4.384	4.80	0.983	4.94
5.40	0.253	5.598	5.40	0.458	4.536	5.40	0.990	4.85
6.00	0.272	5.308	6.00	0.458	4.470	6.00	0.989	4.73
6.60	0.268	5.163	6.60	0.451	4.337	6.60	0.966	4.65
7.20	0.265	5.019	7.20	0.440	4.172	7.20	0.955	4.53



001244



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO
ASTM D3080**

PROYECTO : MEJORAMIENTO, AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE DEL CENTRO POBLADO DE UNION PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE
UBICACION : Distrito: Perene / Provincia: Chanchamayo / Region: Junin
FECHA : 29/10/2020

Sondeo : C-01
Muestra : M-02
Profundidad : 0.20 - 2.50 m
Estado : Intactado
Clasificación SUCS: ML

Resultados:

Cohesion (c):	0.000	Residual	0.007
Ang. Friccion (φ):	25.44	Residual	25.08
			kg/cm ²

Jorge Aguirre Vilcohuaman
Ingeniero Civil

Jorge Aguirre Vilcohuaman
Ingeniero Civil

Anexo 3 (Análisis de Agua)



**LABORATORIO DE ENSAYOS
"AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C"**

A6
001259

INFORME DE ENSAYO N° AL/IE-061-20

CLIENTE : Rolando Santos Arizapana.
DOMICILIO LEGAL : Av Evitamiento N° 1578 – Tambo – Huancayo.
REFERENCIA DEL CLIENTE : Análisis de agua para el proyecto "Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Desague del Centro Poblado de Unión Perene, Distrito de Perene – Chanchamayo – Junín".
PROCEDENCIA : Río Uyarid.
ORDEN DE SERVICIO N° : AL/OS – 033 – 2020.
CANTIDAD DE MUESTRAS : 5 frascos de 250 mL.
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 16/11/2020.
PERIODO DE ENSAYO : 16/11/2020 al 19/11/2020.
TOMA DE MUESTRA : Por el Cliente.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : Los resultados de análisis se aplican a la muestra(s) tal como se recibió.

I. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MONITOREO:

Código del Cliente	Código de Laboratorio	Coordenadas		Fecha de Monitoreo	Hora de Monitoreo	Producto Declarado
		Este	Norte			
PMA-01	M-20-023	509411.70	8790646.60	16/11/2020	08:30 am	Agua Superficial

II. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método de Referencia	Descripción
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 - H+ B.23nd Ed.2017	pH Value. Electrometric Method.
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23nd Ed.2017	Conductivity. Laboratory Method
Sólidos totales Disuelto	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23nd Ed.2017	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180 ° C
Turbidez	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23nd Ed.2017	Turbidity. Nephelometric Method

AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
 Rolando Santos Arizapana
 JEFE DE LABORATORIO
 CP N° 15912

LAB-RR-004/ VERSIÓN 01/ F.E. 12/2019

*El presente informe es redactado íntegramente en AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C., su adulteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regule por las disposiciones civiles y penales en la materia. Está prohibido la reproducción parcial o total salvo autorización escrita de AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
 Las muestras serán conservadas en un periodo máximo de 30 días de haber ingresado al laboratorio, pasado el tiempo se procede a su eliminación.
 Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*



**LABORATORIO DE ENSAYOS
"AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C"**

15
001258

INFORME DE ENSAYO N° AL/IE-061-20

III. RESULTADOS:

Código del Cliente	Ensayo	Resultado	Unidad
PMA-01	pH ^(*)	7.98	Unidad pH
	Conductividad ^(*)	275	µS/cm
	Sólidos totales Disueltos ^(*)	170	mg/L
	Turbidez ^(*)	230	UNT

(*) Los parámetros indicados no han sido acreditados por INACAL-DA, por lo que los resultados son referenciales.

20, de Noviembre del 2020

AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
Instituto de Investigación Científica y Tecnológica
Jefe de Laboratorio
CP N° 5592

*El presente informe es redactado íntegramente en AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C., su edificación o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Está prohibido la reproducción parcial o total salvo autorización escrita de AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
Las muestras serán conservadas en un periodo máximo de 30 días de haber ingresado al laboratorio, excedido el tiempo se procede a su eliminación.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.*

Página 2 de 2

Oficina principal: Av. Ferrocarril N° 661 – Chilca – Huancayo. Laboratorio: Av. Ferrocarril S/N – Barrio Chanchas - Huayucachi
Central tel.: 064-413789 Cel.: 998900666 Email: ambiental.lab@ambientallaboratorios.com.pe



**LABORATORIO DE ENSAYOS
"AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C"**

14
001257

INFORME DE ENSAYO N° AL/IE-062-20

CLIENTE : Rolando Santos Arizapana.
DOMICILIO LEGAL : Av. Evitamiento N° 1578 – Tambo – Huancayo.
REFERENCIA DEL CLIENTE : Análisis de agua para el proyecto "Mejoramiento, Ampliación de los Servicios de Agua Potable y Desecho del Centro Poblado de Unión Perene, Distrito de Perene – Chanchamayo – Junín".
PROCEDENCIA : Río San Cristóbal.
ORDEN DE SERVICIO N° : ALJOS – 033 – 2020.
CANTIDAD DE MUESTRAS : 5 frascos de 250 mL.
FECHA(S) DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 16/11/2020.
PERIODO DE ENSAYO : 16/11/2020 al 19/11/2020.
TOMA DE MUESTRA : Por el Cliente.
CONDICIÓN DE LA MUESTRA : Los resultados de análisis se aplican a la muestra(s) tal como se recibió.

I. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MONITOREO:

Código del Cliente	Código de Laboratorio	Coordenadas		Fecha de Monitoreo	Hora de Monitoreo	Producto Declarado
		Este	Norte			
PMA-02	M-20-024	511160.21	8791849.71	16/11/2020	09:40 am	Agua Superficial

II. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método de Referencia	Descripción
pH	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 - H+ B.23rd Ed.2017	pH Value. Electrometric Method.
Conductividad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed.2017	Conductivity. Laboratory Method
Sólidos totales Disueltos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed.2017	Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180 ° C
Turbidez	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2130 B, 23rd Ed.2017	Turbidity. Nephelometric Method

AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
 Rolando Santos Arizapana
 JEFE DE LABORATORIO
 CP N° 175912

El presente informe es redactado íntegramente en AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C, su elaboración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales en la materia. Está prohibido la reproducción parcial o total salvo autorización escrita de AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
 Las muestras serán conservadas en un período máximo de 30 días de haber ingresado al laboratorio, pasado el tiempo se procede a su eliminación.
 Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 1 de 2

Oficina principal: Av. Ferrocarril N° 661 – Chilca – Huancayo. Laboratorio: Av. Ferrocarril S/N – Barrio Chanchas – Huayacachi
 Central tel.: 064-413789 Cel.: 998900666 Email: ambiental.lab@ambientallaboratorios.com.pe



**LABORATORIO DE ENSAYOS
"AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C"**

13
001256

INFORME DE ENSAYO N° AL/E-062-20

III. RESULTADOS:

Código del Cliente	Ensayo	Resultado	Unidad
PMA-02	pH ^(*)	8.00	Unidad pH
	Conductividad ^(*)	283	µS/cm
	Sólidos totales Disueltos ^(*)	180	mg/L
	Turbidez ^(*)	237	UNT

(*) Los parámetros indicados no han sido acreditados por INACAL-DA, por lo que los resultados son referenciales.

20, de Noviembre del 2020


AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
Mg. Deyvi H. Latorre M. Galarza
Ingeniero de Laboratorio
CIP N° 17912

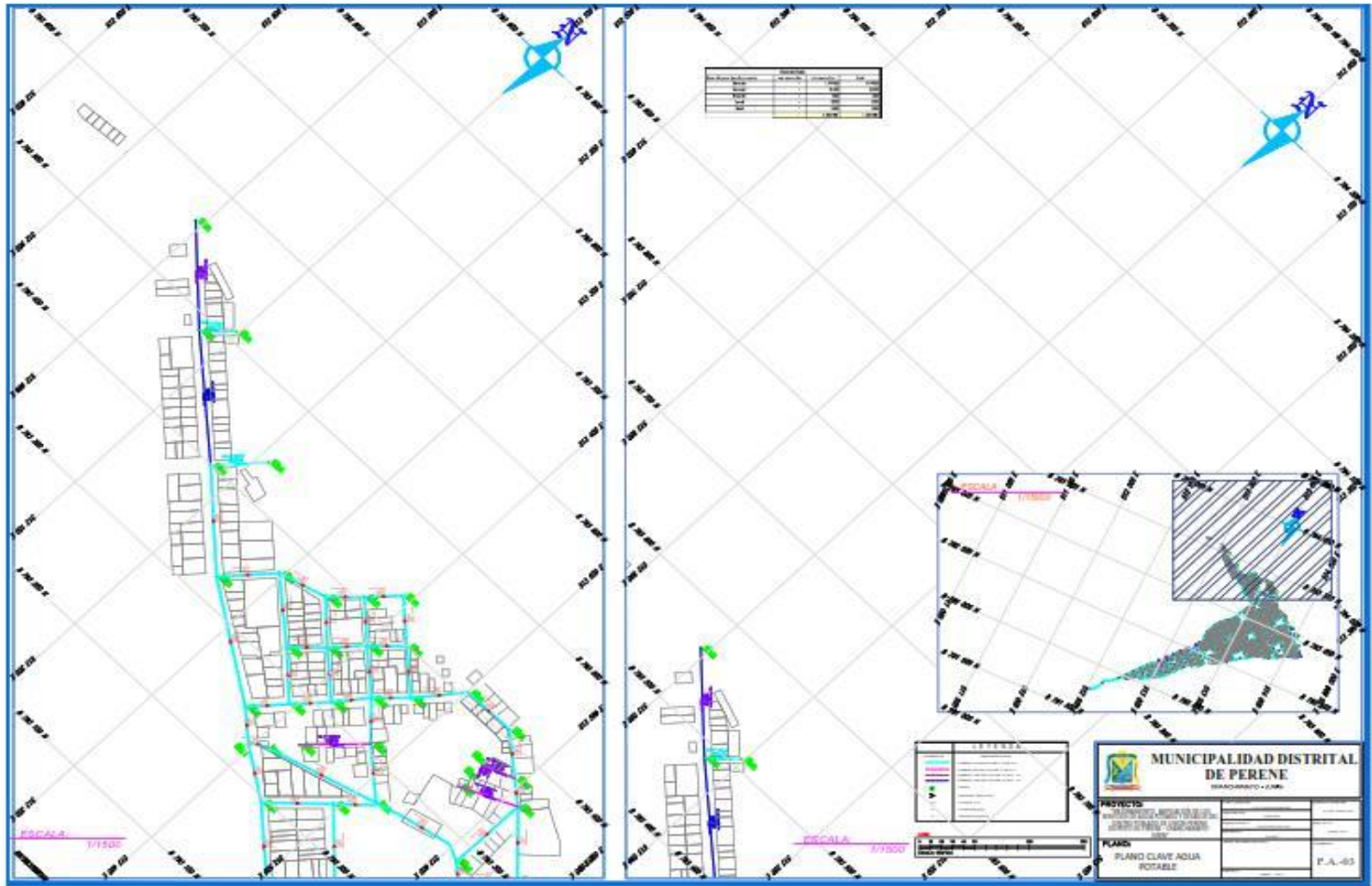
El presente informe es redactado íntegramente en AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C., su autorización e su uso íntegramente constituye delito contra la fe pública y se repite por las disposiciones chilenas y penales en la materia. Está prohibida la reproducción parcial o total salvo autorización escrita de AMBIENTAL LABORATORIOS S.A.C.
Las muestras serán conservadas en un periodo máximo de 30 días de haber ingresado al laboratorio, pasado el tiempo se procede a su eliminación.
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

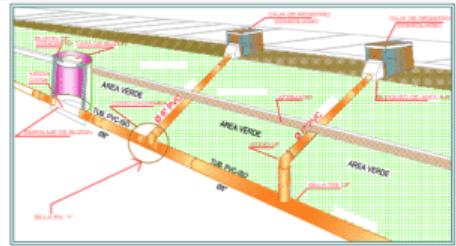
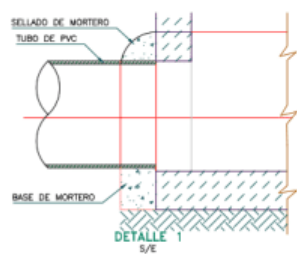
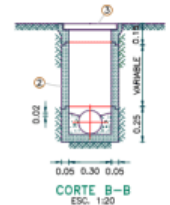
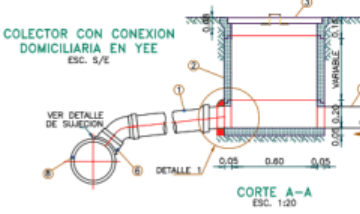
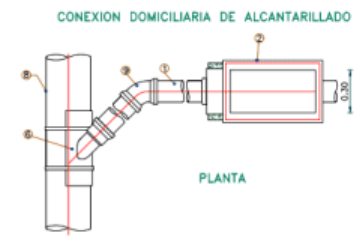
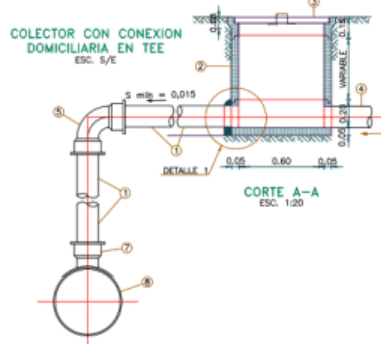
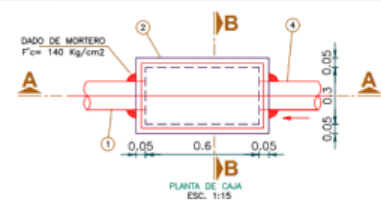
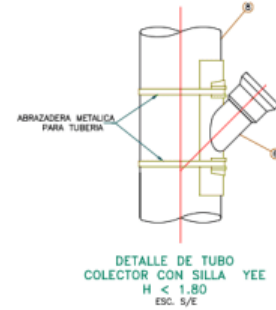
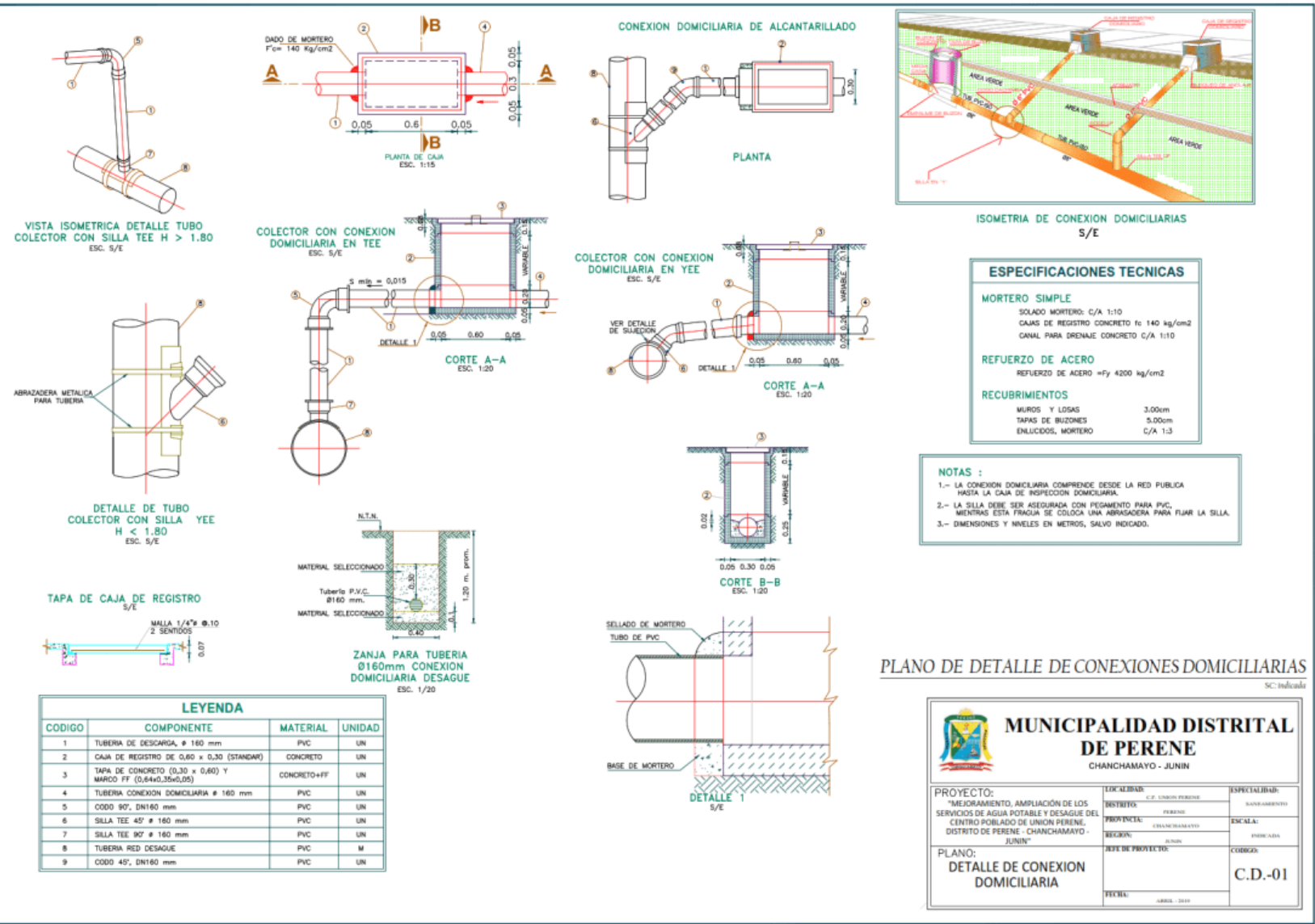
Página 2 de 2

Oficina principal: Av. Ferrocarril N° 661 - Chilca - Huancayo. Laboratorio: Av. Ferrocarril S/N - Barrio Chanchas - Huayucachi
Central tel.: 064-413789 Cel.: 998900566 Email: ambiental.lab@ambientallaboratorios.com.pe

Anexo 4 (planos)

- Plano de ubicación
- Perfil
- Secciones transversales
- Planta





ESPECIFICACIONES TECNICAS

- MORTERO SIMPLE**
 SOLADO MORTERO: C/A 1:10
 CAJAS DE REGISTRO CONCRETO f_c 140 kg/cm²
 CANAL PARA DRENAJE CONCRETO C/A 1:10
- REFUERZO DE ACERO**
 REFUERZO DE ACERO = f_y 4200 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS**
- | | |
|--------------------|---------|
| MUROS Y LOSAS | 3.00cm |
| TAPAS DE BUZONES | 5.00cm |
| ENLUCIDOS, MORTERO | C/A 1:3 |

- NOTAS :**
- 1.- LA CONEXION DOMICILIARIA COMPRENDE DESDE LA RED PUBLICA HASTA LA CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA.
 - 2.- LA SILLA DEBE SER ASEGURADA CON PEGAMENTO PARA PVC, MIENTRAS ESTA FRAGA SE COLOCA UNA ABRAZADERA PARA FIJAR LA SILLA.
 - 3.- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.

LEYENDA

CODIGO	COMPONENTE	MATERIAL	UNIDAD
1	TUBERIA DE DESCARGA, Ø 160 mm	PVC	UN
2	CAJA DE REGISTRO DE 0,60 x 0,30 (STANDARD)	CONCRETO	UN
3	TAPA DE CONCRETO (0,30 x 0,60) Y MARCO FF (0,64x0,35x0,05)	CONCRETO+FF	UN
4	TUBERIA CONEXION DOMICILIARIA Ø 160 mm	PVC	UN
5	CODO 90°, DN160 mm	PVC	UN
6	SILLA TEE 45° Ø 160 mm	PVC	UN
7	SILLA TEE 90° Ø 160 mm	PVC	UN
8	TUBERIA RED DESAGUE	PVC	M
9	CODO 45°, DN160 mm	PVC	UN

PLANO DE DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

SC: Indicado

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PERENE
CHANCHAMAYO - JUNIN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE DEL CENTRO POBLADO DE UNIÓN PERENE, DISTRITO DE PERENE - CHANCHAMAYO - JUNÍN"	LOCALIDAD: C.P. UNIÓN PERENE	ESPECIALIDAD: SANEAMIENTO
PLANO: DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA	PROYECTA: PERENE	ESCALA: INDICADA
	PROPONTE: CHANCHAMAYO	
	REGION: JUNIN	
	JEFE DE PROYECTO:	CODIGO: C.D.-01
	FECHA: ABRIL 2010	