

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR
LA CALIDAD DE VIDA, ANEXO VISTA ALEGRE, SATIPO.**

LINEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:

SALUD Y GESTIÓN DE SALUD

LINEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO :

HIDRÁULICA

PRESENTADO POR:

BACH. UGAZ SÁNCHEZ, ESTEFANI LUCERO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA CIVIL

HUANCAYO-PERÚ

2019

ASESORES:

ING. BENIGNO PEBE, GUIDO RUBÉN
ING. SALDAÑA PONTE, APOLINAR

DEDICATORIA

La presente tesis, la dedico a mi madre, que ha sido un apoyo incondicional para mi formación como profesional, brindándome la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograrlo.

AGRADECIMIENTO

Al ser supremo, por ser quien protegió mis pasos en cada etapa nueva de mi vida, como mi padre, mentor y guía.

A mi madre, por siempre estar a mi lado y nunca dejar de confiar en mí.

A mi tío Gabriel, por ser mi ejemplo a seguir en esta carrera e inculcarme valores y haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se consigue.

A todo el resto de mi familia, que de una u otra manera me han llenado de sabiduría y aliento para terminar mi tesis.

A la Universidad Peruana los Andes, por permitirme adquirir conocimientos y valores en sus aulas a través de sus docentes.

A los docentes, por su valioso aporte y tiempo al impartir las clases en los distintos cursos y por motivarme a alcanzar los objetivos académicos en mi vida.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

Dr. CASIO AURELIO, TORRES LOPEZ.

PRESIDENTE

JEANNELLE SOFIA HERRERA MONTES
JURADO

CHRISTIAN MALLAUPOMA REYES
JURADO

ANSHIE JOSSELYN WISMANN MANRIQUE
JURADO

Mg. MIGUEL ANGEL, CARLOS CANALES

SECRETARIO DOCENTE

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	4
INDICE	6
INDICE DE TABLAS	9
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE GRÁFICOS.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Planteamiento Del Problema.....	1
1.2. Formulación y sistematización del Problema	2
1.2.1. Problema General	2
1.2.2. Problemas Específicos.....	2
1.3. Justificación	2
1.3.1. Práctica o Social	2
1.3.2. Metodológica	3
1.4. Delimitaciones	3
1.4.1. Espacial	3
1.4.2. Temporal.....	3
1.4.3. Económica.....	3
1.5. Limitaciones.....	4
1.6. Objetivos.....	4
1.6.1. Objetivo General	4
1.6.2. Objetivos Específicos.....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. Nacionales	5
2.1.2. Internacionales	7
2.2. Marco conceptual	10
2.2.1. Sistema de Agua Potable.....	10
2.2.2. Calidad de vida	25

2.3.	Definición de términos	28
2.4.	Hipótesis	29
2.4.1.	Hipótesis General	29
2.4.2.	Hipótesis Específicos	29
2.5.	Variables	29
2.5.1.	Definición conceptual de la variable	29
2.5.2.	Definición Operacional de la variable	30
2.5.3.	Operacionalización de la variable	31
CAPITULO III: METODOLOGÍA		32
3.1.	Método de investigación	32
3.2.	Tipo de investigación	32
3.3.	Nivel de investigación	32
3.4.	Diseño de la investigación.....	32
3.5.	Población y muestra.....	32
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	33
3.7.	Procesamiento de la información.	34
3.8.	Técnicas y análisis de datos.	34
CAPITULO IV: RESULTADOS.....		35
4.1.	Resultados respecto a la variable Independiente Diseño del sistema de agua potable.	35
4.2.	Resultados de las encuestas sobre la calidad de vida, dimensión salud.	71
4.2.1.	Levantamiento de Información antes de realizar el proyecto del sistema de agua potable. (Anexo Vista Alegre)	71
4.2.2.	Levantamiento de Información después de realizar la propuesta del proyecto del sistema de agua potable. (Anexo Pampa Hermosa)	81
CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS		91
CONCLUSIONES		100
RECOMENDACIONES.....		101
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		102
ANEXOS		104
-	Matriz de Consistencia	105
-	Fotos	107
-	Análisis de la fuente de agua	114
-	Hojas de cálculos (Excel)	116

- Presupuesto	122
- Encuestas	128
- Validación de Instrumento	131
- Planos.....	134

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.	14
Tabla 2: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.....	15
Tabla 3: Ventajas y Desventajas de un Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento.....	16
Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento	17
Tabla 5: Ventajas y Desventajas de las Fuentes de Abastecimiento de Agua.....	18
Tabla 6: Causas más importantes de morbilidad infantil-2017.....	26
Tabla 7: Diez primeras causas de mortalidad en niños menores de 9 años de edad-2017.	27
Tabla 8: Diez Primeras Causas de Morbilidad Llaylla.	27
Tabla 9: Operacionalización de la Variable	31
Tabla 10: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	33
Tabla 11: Dotación	36
Tabla 12: Datos topográficos del anexo Vista Alegre, Distrito de Llaylla - Satipo.	37
Tabla 13: Aforo	39
Tabla 14: Datos del recipiente	39
Tabla 15: Momentos de cálculo estructural.	48
Tabla 16: Parámetros de diseño de la línea de conducción.	53
Tabla 17: Resultado del cálculo de la línea de conducción con la fórmula Hazen Williams.....	53
Tabla 18: Resultado del cálculo de la línea de conducción con la fórmula Fair Wipple.....	53
Tabla 19: Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados – tapa libre y fondo empotrado.....	57
Tabla 20: Momentos (Kg-m) debido al empuje del agua.....	58
Tabla 21: Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura.....	67
Tabla 22: Reporte de Nodos.	70
Tabla 23: Reporte de tuberías	70
Tabla 24: Tabulación de Encuesta P1.....	71
Tabla 25: Tabulación de encuesta P2.	72
Tabla 26: Tabulación de encuesta P1	73
Tabla 27: Tabulación de encuesta P4.	74
Tabla 28: Tabulación de encuesta P5	75
Tabla 29: Tabulación de encuesta P6.	76
Tabla 30: Tabulación de encuesta P7	77

Tabla 31: Tabulación de encuesta P8	78
Tabla 32: Tabulación de encuesta P5	79
Tabla 33: Tabulación de encuesta P10.....	80
Tabla 34: Tabulación de encuesta P1.....	81
Tabla 35: Tabulación de encuesta P2.....	81
Tabla 36: Tabulación de encuesta P1	83
Tabla 37: Tabulación de encuesta P4.....	84
Tabla 38: Tabulación de encuesta P5	85
Tabla 39: Tabulación de encuesta P6.....	86
Tabla 40: Tabulación de encuesta P7	87
Tabla 41: Tabulación de encuesta P8	88
Tabla 42: Tabulación de encuesta P5	89
Tabla 43: Tabulación de encuesta P6.....	90
Tabla 44: Porcentaje de constatación de las Variables C1.....	94
Tabla 45: Constatación de las preguntas con las variables C1.....	95
Tabla 46: Porcentaje de constatación de las Variables C2.....	97
Tabla 47: Constatación de las preguntas con las variables C2.....	98
Tabla 48: Matriz de Consistencia.....	106

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Croquis del lugar de estudio.....	3
Figura 2: Sistema de captación de agua de lluvia.	12
Figura 3: Bomba manual.	12
Figura 4: Protección de Manantial.....	13
Figura 5: Esquema de un sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.	14
Figura 6: Esquema de un sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.	15
Figura 7: Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento.....	16
Figura 8: Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento.	17
Figura 9: Ejemplos de obras de captación en manantiales de ladera.	21
Figura 10: Manantial de Ladera Concentrado.	21
Figura 11: Manantial de Ladera Difuso.	22
Figura 12: Ejemplos de obras en manantiales de fondo.	22
Figura 13: Manantial de Fondo Concentrado.	23
Figura 14: Manantial de Fondo difuso.	23
Figura 15: Captación del afloramiento.....	40
Figura 16: Diseño de los orificios de la captación.	42
Figura 17: Dimensiones de la cámara húmeda.	43
Figura 18: Diseño de la cámara húmeda.	44
Figura 19: Diseño de la canastilla.	45
Figura 20: Diseño estructural de la cámara húmeda.....	47
Figura 21: Dimensiones del reservorio apoyado de sección cuadrada.	55
Figura 22: Presión de agua sobre la pared del reservorio.....	55
Figura 23: Máximo momento absoluto originado por el empuje del agua.	59

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diez Primeras Causas de Morbilidad	27
Gráfico 2: Gráfica de porcentajeC1-P1.....	71
Gráfico 3: Gráfica de porcentajeC1-P2.	72
Gráfico 4: Gráfica de porcentajeC1-P3.	73
Gráfico 5: Gráfica de porcentajeC1-P4.	74
Gráfico 6: Gráfica de porcentajeC1-P5.	75
Gráfico 7: Gráfica de porcentajeC1-P6.	76
Gráfico 8: Gráfica de porcentajeC1-P7.	77
Gráfico 9: Gráfica de porcentajeC1-P8.	78
Gráfico 10: Gráfica de porcentajeC1-P9.	79
Gráfico 11: Gráfica de porcentajeC1-P10.	80
Gráfico 12: Gráfica de porcentajeC2-P1	81
Gráfico 13: Gráfica de porcentajeC2-P2.	82
Gráfico 14: Gráfica de porcentajeC2-P3.	83
Gráfico 15: Gráfica de porcentajeC2-P4.	84
Gráfico 16: Gráfica de porcentajeC2-P5.	85
Gráfico 17: Gráfica de porcentajeC2-P6.	86
Gráfico 18: Gráfica de porcentajeC2-P7.	87
Gráfico 19: Gráfica de porcentajeC2-P8.	88
Gráfico 20: Gráfica de porcentajeC2-P9.	89
Gráfico 21: Gráfica de porcentajeC2-P10.	90

RESUMEN

En la presente investigación se formuló el siguiente problema general: ¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, Anexo Vista Alegre, Satipo?; el objetivo general fue: Desarrollar el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, Anexo Vista Alegre, Satipo; y la hipótesis general que se verificó fue: Con la implementación del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida, dimensión salud, Anexo Vista Alegre, Satipo.

El método general de investigación fue el científico, de tipo de investigación fue la aplicada, de nivel descriptivo - explicativo, de diseño cuasi experimental. La población estuvo conformada por 150 habitantes del Anexo Vista Alegre, no se utilizó la técnica de muestreo sino el censo.

La principal conclusión a la que se llegó fue que, con la implementación del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida, dimensión salud, del Anexo Vista Alegre, Satipo.

Palabras clave: Diseño, sistema de agua potable, dimensión salud.

ABSTRACT

In the present investigation the following general problem was formulated: What is the design of the drinking water system to evaluate the quality of life, health dimension, Annex Vista Alegre, Satipo ?; The general objective was to: Develop the design of the drinking water system to evaluate the quality of life, health dimension, Annex Vista Alegre, Satipo; and the general hypothesis that was verified was: With the implementation of the drinking water system the quality of life, health dimension, Annex Vista Alegre, Satipo will improve.

The general method of investigation was the scientific one, of type of investigation was the applied one, of descriptive - explanatory level, of quasi-experimental design. The population was made up of 150 inhabitants of the Vista Alegre Annex, the sampling technique was not used but the census.

The main conclusion reached was that, with the implementation of the potable water system, the quality of life, health dimension, of the Vista Alegre Annex, Satipo, would improve.

Keywords: Design, drinking water system, health dimension.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación hizo referencia a la mala calidad de vida, especialmente en la salud de la población, donde las condiciones de salubridad son críticas por consumir agua no potable así como las condiciones de higiene. El anexo cuenta con un sistema de agua potable insuficiente que se alimenta a través de piletas públicas, por lo que es importante que el suministro de agua sea a cada domicilio.

El agua que se ingiere, no es tratada por lo que los pobladores de la zona vienen padeciendo diferentes enfermedades diarreicas, parasitosis; mayormente en los niños, por el consumo de agua de mala calidad.

En el Perú el saneamiento básico constituye un servicio de carácter público, es decir la disposición del mismo es responsabilidad del Estado, que a través del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento debería mejorar las condiciones de vida de la población rural del país a través de la implementación y mejoramiento de los servicios de agua potable y saneamiento, el fortalecimiento de las capacidades de los gobiernos regionales, provinciales, distritales.

Para el mejor desarrollo de esta investigación, hemos estructurado nuestro estudio en 5 capítulos:

Capítulo I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: Aquí se describe el planteamiento del problema, formulación del problema, justificación, delimitaciones, limitaciones y objetivos de la investigación.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO: En este capítulo desarrollamos los antecedentes, marco conceptual, definición de términos, hipótesis y variables.

Capítulo III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN: Donde se desarrolla el método de investigación, tipo, nivel y diseño de investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos de recopilación de datos, técnicas y análisis de datos.

Capítulo IV: RESULTADOS: Aquí desarrollamos el diseño del sistema de agua potable, en el Anexo de Vista Alegre, Satipo.

Capítulo V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS: En este acápite se trata de las discusiones de los resultados obtenidos en la investigación.

Finalmente, se formulan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

Bach. Ugaz Sánchez Estefani Lucero.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento Del Problema

El agua es un requisito esencial para la vida humana, es un factor insustituible de atención inmediata, con el fin de mejorar la calidad de vida de una población en varios aspectos, siendo uno de ellos la salud. En el Perú, el servicio de agua potable es todavía un problema serio; de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el periodo de febrero 2017 a enero 2018, el 10.5 % de la población total del país, no tienen agua potable.

El distrito Llaylla pertenece a la provincia de Satipo, departamento de Junín; es uno de los distritos con menos recursos en la provincia de Satipo, incluso en pobreza extrema, donde el 60% de sus centros poblados carecen de agua potable. Esto está relacionado con la actividad agrícola (97%), que, con partículas de café lavadas, contamina el medio ambiente y el agua del río que los residentes usan para beber siendo de mala calidad, existiendo diversas enfermedades diarreicas, parasitosis, que en la mayoría niños padecen.

Este problema agregando a los ya nombrados, muestran las necesidades obvias del anexo en varios aspectos.

La necesidad de estas personas para un servicio de agua es latente, lo que hace posible mejorar la calidad de vida, dimensión salud, que actualmente es deficiente.

Por todo lo ya mencionado nos planteamos el siguiente problema: ¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, Anexo Vista Alegre, Satipo?

1.2. Formulación y sistematización del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cuál es la población y demanda para el diseño del sistema de agua potable?
- b) ¿Cuáles son las fuentes de agua para el diseño del sistema de agua potable?
- c) ¿Cuáles son los resultados del análisis de la fuente del agua del diseño del sistema de agua potable?
- d) ¿Cuál es el dimensionamiento del diseño de la red del sistema de agua potable?

1.3. Justificación

1.3.1. Práctica o Social

El anexo Vista Alegre requiere agua potable, pues se abastecen de agua del río que es inapropiado para el consumo humano, por los motivos ya especificados. Esto hace que la población frecuentemente padezca problemas de salud, principalmente en los infantes. Esta situación crítica de la población debe resolverse con el diseño del sistema de agua potable, cuyo beneficio de salubridad recae fundamentalmente en la población de este anexo, reduciéndose así mismo la tasa de mortalidad infantil.

1.3.2. Metodológica

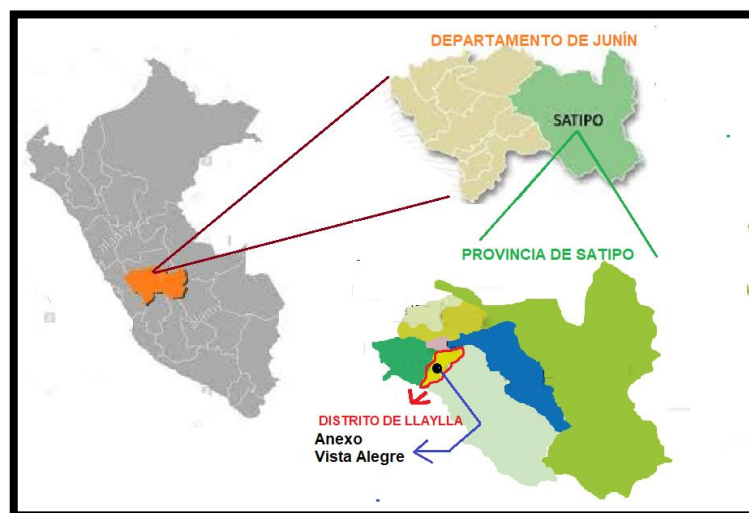
Con el diseño del sistema de agua potable, se establecerá una metodología específica para resolver el problema de desabastecimiento de agua potable, así mismo se establecerán estrategias que permitirán resolver el problema de salubridad, específicamente en zonas de nivel socio económico bajo y economías de autoconsumo. Así mismo el procedimiento empleado en esta investigación deben servir para otros estudios similares aplicables en zonas de extrema pobreza, que son abundantes en nuestro país.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

El estudio se realizó en el Anexo de Vista Alegre, distrito de Llaylla, provincia de Satipo, Región Junín.

Figura 1: Croquis del lugar de estudio.



Fuente: *Elaboración propia*

1.4.2. Temporal

El estudio se realizó en el período de 2019, de abril a julio.

1.4.3. Económica

Esta investigación se realizó con recursos propios, no se tuvo financiamiento externo.

1.5. Limitaciones

Hubo limitaciones de información, tecnológicas y económicas. Las limitaciones de información y tecnológicas fueron poco relevantes solo que al no tener financiamiento externo, esta investigación solo queda a nivel de propuesta.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Desarrollar el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo.

1.6.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar la población y demanda para abastecer de agua, mediante el diseño del sistema de agua potable.
- b) Identificar la fuente de agua para el diseño del sistema de agua potable.
- c) Realizar los análisis de la fuente de agua para verificar la calidad en el diseño del sistema de agua potable.
- d) Calcular el dimensionamiento del diseño de la red del sistema de agua potable.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

1) (Fernández, 2018) Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural Para El Caserío De Rumichaca, Distrito De Huamachuco, Provincia De Sánchez Carrión , Región La Libertad.

Resumen: El objetivo del estudio fue realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca; Su metodología de la investigación es un diseño no experimental, transversal, descriptivo. La población muestral es el caserío de Rumichaca el cual cuenta con 432 habitantes (INEI, 2007). La técnica que se utilizará en el presente proyecto de investigación será la observación, gracias a la cual pude apreciar las necesidades de la realidad de los pobladores del caserío de Rumichaca. Los instrumentos utilizados fueron Estación total Leica FlexLine TS02_06_09, GPS, Equipos e laboratorio de suelos. Haciendo uso del Software AutoCAD 2017 y del Software AutoCAD Civil 3D 2017 para procesar los datos que se obtendrán del levantamiento topográfico; se hizo uso del programa WaterCad para modelar las redes de agua y desagüe, para la realización del presupuesto que se obtendrá al final, se hace uso del programa S10 presupuestos 2005, Microsoft Project 2013.

El terreno es accidentado en la captación y línea de conducción, y ondulado en la parte del caserío, por lo tanto las condiciones de ubicación permitieron diseñar un sistema por gravedad; el tipo de suelo que predomina es limo arcilloso, donde se llegó al resultado que tiene un impacto negativo en su etapa de ejecución, pero positivo una vez terminado el proyecto. Además se desarrolló el

presupuesto, el cual nos permitió conocer que el valor total de la obra es de 1, 348,718.75 nuevos soles.

2) (Diaz, 2018) Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy – 2018.

Resumen: El objetivo fue plantear una solución con el diseño de este tipo de sistema. La metodología fue tipo descriptivo pues se logró conseguir datos e información con el instrumento en campo, ficha técnica. La muestra está conformada por los 120 lotes del AA.HH, siendo igual que la población. Por último, se llegó al resultado que el diseño de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Villa los Andes tiene inconvenientes por los desniveles y genera dividirla en 2 zonas depresión.

3) (Velasquez, 2017) Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017” pertenece a la línea de investigación Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento e investigación cuantitativa. Tuvo como objetivo general, Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017. Su metodología de investigación es de tipo descriptiva mostrando una variable, su muestra y su resultado, en la presente tesis tanto la población y la muestra es el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, la técnica que se emplea es el Análisis Documental y para la ejecución de la misma se tuvo como instrumento la Guía de Análisis Documental y las Fichas de Registro de Datos y Resultados siendo los mismos validados a juicio de expertos, haciendo uso del instrumento de Guía de Análisis Documental se consideran una serie de datos y parámetros de diseño para cada uno de los componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, dichos datos y

parámetros son procesadas mediante una Ficha de Registro de Datos y Resultados, además de software especializado (WaterCad) los que finalmente nos llevan al diseño de cada uno de los componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. Dentro del desarrollo de la presente tesis se tuvo como indicadores, los tipos de componentes a emplear en el Sistema de Abastecimiento, los consumos requeridos, los caudales de diseño, las velocidades, los diámetros, las pendientes, las pérdidas de carga, las presiones estáticas y dinámicas, los volúmenes de caudal a captar y almacenar, entre otras.

2.1.2. Internacionales

1) (Osejos, Merino, Ponce, & Cañarte, 2015) Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa (Manabí - Ecuador) año 2015.

Resumen: El objetivo de esta investigación fue analizar el sistema de agua potable de la ciudad de Jipijapa debido a la necesidad de obtener una herramienta confiable para ayudar a determinar la incidencia del agua potable en el desarrollo socioeconómico de Jipijapa mediante una medida objetiva a través de los parámetros de monitoreo internacional establecidos por la Organización Mundial de la Salud (calidad, cantidad, continuidad, accesibilidad y accesibilidad del servicio), en oposición a la opinión pública (comunidad y prensa), mayoritariamente negativa en relación con dicho beneficio, mostrando un buen servicio en términos de calidad y costo. El método de investigación a utilizar en este trabajo es el descriptivo. Además, la información resultante de este estudio se complementó y contrastó con la información sustraída de los estudios realizados por el INEC, tales como; Prácticas ambientales de los

hogares en 2014, y Encuesta nacional de ingresos y gastos urbanos y rurales 2011-2012, para revertir o ratificar por el argumento lógico, la opinión pública o la percepción general, sobre el servicio deficiente proporcionado por la entidad proveedora, creando una discusión basada en Análisis oficial del sistema de suministro de agua potable en la ciudad de Jipijapa, Finalmente se demostró científicamente el cumplimiento de las normas internacionales establecidas por la OMS para el servicio generan resultados positivos, en salud, economía y satisfacción comunitaria del área de estudio.

2) (Ponce, 2019)Diseño hidráulico del sistema de distribución de agua potable para la comunidad García Moreno -San José en Medio, Cantón 24 de Mayo.

Resumen: El proyecto apunta a resolver el problema del agua que afecta a los habitantes de la comuna de García Moreno. Esta investigación se ha aplicado porque se han utilizado fórmulas, métodos mediante los cuales se podría diseñar la red de distribución de agua potable. El diseño hidráulico de la red apunta a distribuir agua potable a la comunidad de García Moreno, San José a Medio, que brinda una solución al problema de entregar el fluido vital. La población donde se realizó el estudio fue en el municipio García Moreno, con cerca de 40 familias en la extensión. Las comunidades tienen tributarios subterráneos y actualmente tienen un pozo con un diámetro de 200 mm que abastecen a las casas que se encuentran en el camino. Se ha propuesto diseñar un pozo con una dimensión mayor que satisfaga la demanda de las dos comunidades, que en épocas de sequía tiene un flujo mayor de 66 m³ por día y el consumo diario de la población es de 25.67 m³. Durante este proyecto, se realizaron varias visitas para determinar los parámetros de campo necesarios para su desarrollo, como el levantamiento topográfico, el conteo de la población para determinar la población

actual al no contar con datos estadísticos del INEC, las bases de diseño de nuestro proyecto basadas en el Código de Construcción del Ecuador y los estándares de diseño para Cableado para el suministro de agua, eliminación de desechos excretados y líquidos en áreas rurales (NORMA CO 10.7-601). Se utilizó software para comprobación del modelo hidráulico y bases de diseño de la red como: EXCEL, CIVILCAD y WATERCAD. Esperando que el desarrollo de este proyecto de titulación de red de distribución de agua potable tiene vital importancia en los habitantes de estas comunas para mejorar sus estándares de vida.

3) (Benavides, 2010) Diagnóstico de la sostenibilidad de un abastecimiento de las propuestas que la mejoren.

.Resumen: El objetivo del estudio fue proponer un conjunto de pautas metodológicas para diagnosticar la durabilidad del suministro de agua para el consumo e identificar propuestas que mejoren y estructurar una herramienta para evaluar la sostenibilidad económica, social y ambiental del suministro de agua a través de su propio índice y proponer directrices y medidas para Identifique alternativas para mejorar la sostenibilidad que se aplica a su tasa ISA obtenida en el diagnóstico previo correspondiente. La metodología utilizada tuvo un enfoque epistemológico adoptado para desarrollar esta investigación, que contiene un modelo de medición del índice de sostenibilidad para una entrega. En ese sentido, la investigación se basa en un área de estudio cualitativamente cuantitativo. De los métodos especiales utilizados para desarrollar un estudio de investigación, se utilizó el método experimental y el método deductivo, que después de una investigación documentada se adaptó a una incursión aplicada. Los conceptos, técnicas y herramientas fueron elegidos y ordenados de la mejor

manera posible para comprender y evaluar la sostenibilidad de los sistemas de suministro de agua, se eligieron indicadores que identifican y caracterizan la oferta de sostenibilidad en esos aspectos: social, económico y ambiental. El modelo se aplica y se percibe por su uso en el sitio para más de catorce suministros de agua potable ubicados en ciudades de Ecuador. Y el resultado fue que mejorar el suministro de rendimiento significará que tienen que levantarse más temprano que tarde, administradores de sistemas de agua sostenibles, pero bien entendidos y siguiendo las reglas y políticas recomendadas para este fin, sensatas y disciplinadas, todas las ciudades con escenarios de agua involucradas.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Sistema de Agua Potable.

A. Definición del Sistema de agua potable

(SUNASS, 2004) El agua es la parte más importante y más rica de nuestro planeta. Pero solo el 3% del agua de la tierra es dulce, mientras que el 97% es sal. Del 3% del agua dulce, el 75% se encuentra en los glaciares, el 24% en los depósitos subterráneos (acuíferos) y solo el 1% en ríos y lagos. Por lo tanto, solo el 0,01% del volumen total de agua en el planeta está disponible para uso humano.

(Terán, 2013) Un sistema de agua es aquel que proporciona un servicio eficiente, desde el punto de captación hasta el punto de consumo, dado que el agua tiene calidad, cantidad y continuidad.

Para desarrollar este tipo de proyecto, es necesario crear múltiples alternativas para definir y analizar las obras que conforman cada trabajo, dada su eficiencia, aspectos constructivos, operativos, sociales y económicos.

B. Agua potable rural en el Perú

En el Perú, el servicio de agua potable es todavía un problema serio; de acuerdo Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el periodo de febrero 2017 a enero 2018, el 10,6% de la población total del país, no tienen agua potable, es decir, se abastecen de agua de otras formas: camión/ cisterna (1,2%), pozo (2,0%), río/acequia/manantial (4,0%) y otros (3,3%). Y en lo que se refiere en el área rural no conocen ni siquiera que es agua potable, el mayor porcentaje (16,9%) acceden a agua de río, acequia o manantial, seguido de pozo (5,1%).

C. Tipos de Sistemas de Agua Potable

(OPS, 2006) Son diferentes soluciones de ingeniería que se ajustan a las características físicas, económicas y socioculturales de las poblaciones, que permiten seleccionar la manera óptima de brindar servicios de calidad de agua potable a un costo compatible con la realidad local.

1. Sistemas No Convencionales

Estas opciones tecnológicas se refieren a soluciones individuales o multifamiliares dirigidas al aprovechamiento de pequeñas fuentes de agua. Están compuestas por los siguientes tipos de sistemas de abastecimiento de agua:

- Captación de agua de lluvia.
- Pozos con bombas manuales.
- Manantiales con protección de vertiente.

a) Captación de agua de lluvia

(OPS, 2006) El agua de lluvia puede ser captada en lagunas de acumulación para su posterior uso. También se captan directamente en los techos de las viviendas y se acumulan en tanques de almacenamiento. El agua deberá ser desinfectada previamente a su consumo.

La ventaja de este sistema es su simplicidad y bajo costo de implementación, sin embargo, el suministro se queda condicionado a la variabilidad de la precipitación, resultando en discontinuidad del servicio.

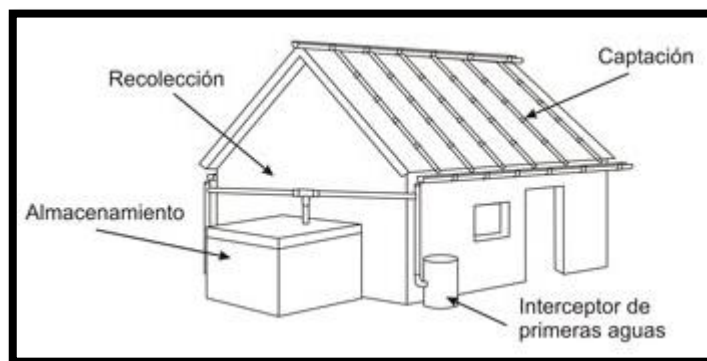


Figura 2: Sistema de captación de agua de lluvia.

b) Manantiales con protección de vertiente

(OPS, 2006) Son soluciones compuestas por pozos perforados o excavados debidamente protegidos, que pueden ser del tipo familiar o multifamiliar.

Dependiendo del tipo de protección del pozo y de la presencia de puntos de contaminación, el agua debe ser desinfectada antes de ser destinada al consumo humano directo.



Figura 3: Bomba manual.

c) Protección de fuentes

(OPS, 2006) Son captaciones seguras de pequeñas fuentes subterráneas de agua, ubicadas en las proximidades de la vivienda o grupo de viviendas. Distribuida por piletas públicas donde se pueden concentrar en los lugares donde se ubica la fuente o cerca a los usuarios mediante tuberías de pequeño diámetro.

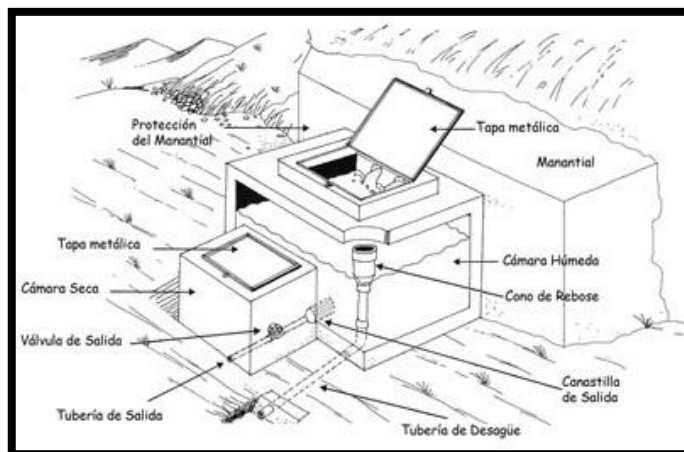


Figura 4: Protección de Manantial.

2. Sistemas Convencionales

(OPS, 2006) Son aquellos que brindan un sistema de agua potable, diseñado para proporcionar la calidad y cantidad de agua establecidas por las normas mediante conexiones domiciliarias.

a) Sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.

(OPS, 2006) Sistemas cuyas fuentes son aguas subterráneas, las primeras aguas afloran a la superficie del terreno bajo la forma de manantiales y las segundas son captadas por medio de galerías filtrantes.

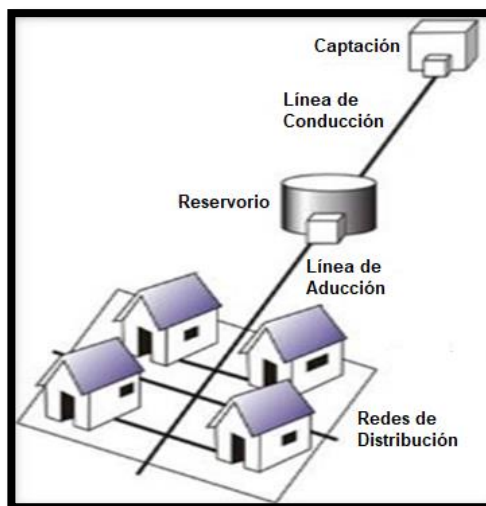


Figura 5: Esquema de un sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.

Tabla 1: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento. • Requerimientos de operación y mantenimiento reducidos. • No requiere operador especializado • Baja o casi nula de contaminación 	<ul style="list-style-type: none"> • Puede contener un alto contenido de sales disueltas.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

b) Sistemas de abastecimiento por gravedad con tratamiento

(OPS, 2006) Por medio de red de distribución se abastece el agua a partir de las fuentes superficiales que requieren de tratamiento y están ubicados en la parte alta de la localidad.

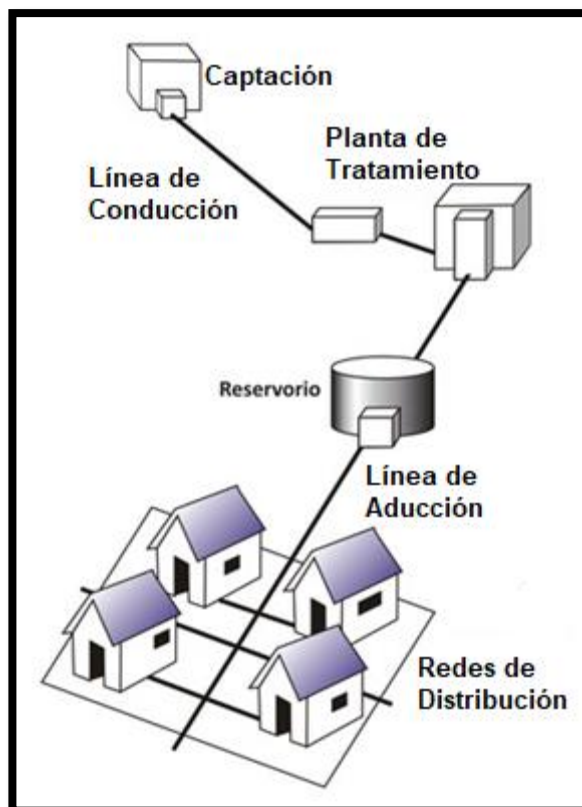


Figura 6: Esquema de un sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.

Tabla 2: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Remueve la turbiedad del agua cruda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere personal capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento. • Puede demandar el uso de productos químicos para el proceso de clarificación del agua. • Requiere desinfección obligatoria.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

c) Sistemas de abastecimiento por bombeo sin tratamiento

❖ Descripción

(OPS, 2006) Fuentes de aguas subterráneas, este sistema se encuentran por debajo de la cota mínima de abastecimiento de la localidad, donde necesitan un tipo de equipo electromecánico para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad.

❖ Esquema:

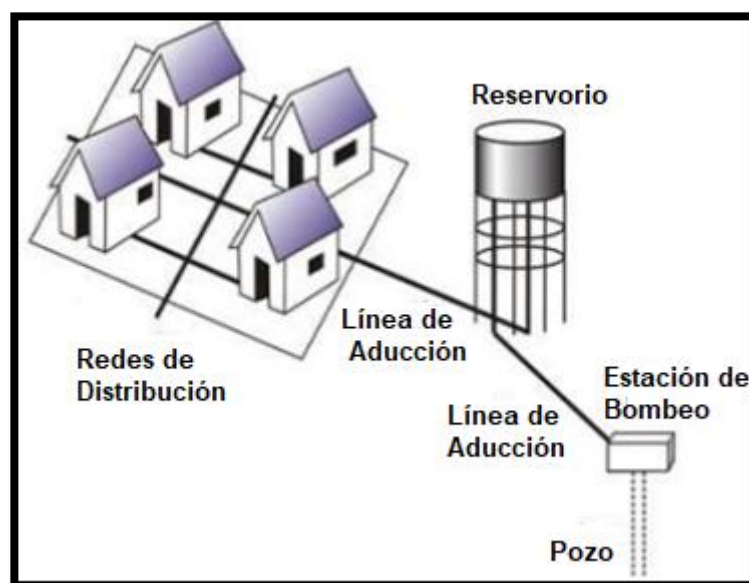


Figura 7: Sistema de abastecimiento por bombeo sin tratamiento.

Tabla 3: Ventajas y Desventajas de un Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Desinfección poco exigente • Menor riesgo a contraer enfermedades relacionadas con el agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere personal especializado para operar y mantener el sistema de bombeo. • Requiere elevada inversión para su manipulación • Las tarifas del servicio son muy elevadas. • Muchas veces el servicio es restringido o algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

d) Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

(OPS, 2006) Sus fuentes de agua son superficiales, estos sistemas se ubican debajo del nivel de las poblaciones que se abastecerán de la fuente, requieren de estaciones elevadoras para impulsar el agua hasta el nivel donde pueda atender a la comunidad.

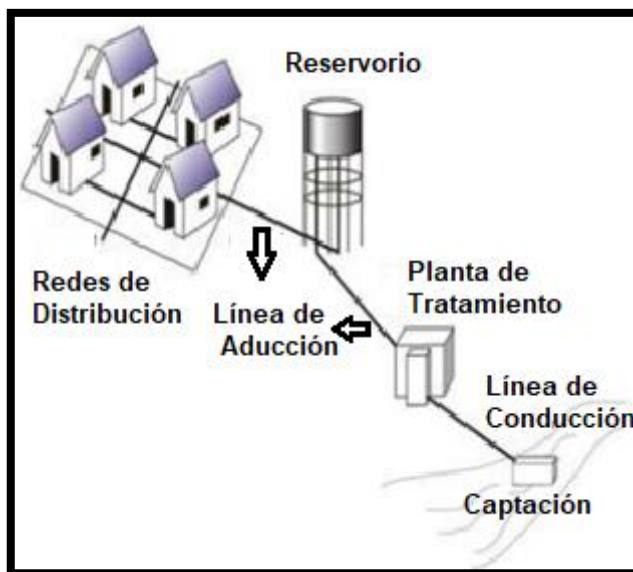


Figura 8: Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento.

Tabla 4: Ventajas y Desventajas de un sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Ninguna	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere personal altamente capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento y el sistema de bombeo. • Requiere mayor costo de inversión, de operación y mantenimiento que los sistemas de bombeo sin tratamiento. • Muchas veces el servicio es restringido o algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa. • Las tarifas del servicio son más altas en comparación de los otros sistemas

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

D. Componentes de un Sistema de Agua Potable

1. Captación

(Orellana, 2005) Es el elemento primordial de cualquier sistema de abastecimiento de agua; y que para que el proyecto de abastecimiento de agua potable se lleve a cabo debemos tener las fuentes correspondientes, como aguas superficiales o subterráneas, según sea el caso, considerando dos aspectos fundamentales capaces de proporcionar el gasto diario máximo solicitado por la población; Capacidad de suministro y condiciones de salud o calidad del agua, después de análisis físico-químicos y bacteriológicos.

Las fuentes se clasifican en:

- Aguas Superficiales
- Aguas Subterráneas

Tabla 5: Ventajas y Desventajas de las Fuentes de Abastecimiento de Agua

	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad • Visibles • Fácil de Limpiar • Baja dureza 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejor protección • Mejor calidad y es constante • Más económica. • Baja turbiedad • Bajo contenido de materia orgánica
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácilmente contaminables • Calidad variable • Alto color • Alta turbiedad • Olor y color biológico • Alta materia orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta dureza • Relativa Inaccessibilidad • No se limpian

Fuente: *Elaboración propia.*

❖ **Obras de captación**

(Terán, 2013) Las obras de captación se requerirán cuando se han investigado los recursos hídricos de una población, y dependiendo del proyecto se proporcionará la cantidad necesaria de agua.

Se dividen en:

✓ **Captación de Aguas superficiales**

Incluyen: Arroyos y ríos; agua de lluvia; lagos y embalses.

Estos tipos de captación requiere obras de distinta naturaleza y consideración, pero cada uno de ellos comparten que una inadecuada practica puede intervenir en la calidad del agua servida y los problemas aguas abajo.

✓ **Captación de Aguas subterráneas:**

(Salvador, Realp, Basteiro, Oliete, & Pérez, 2005) Son precipitaciones en cuencas que se impregnan en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. El aprovechamiento de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. El agua subterránea tiene una calidad que típicamente es mayor que la del agua superficial, debido que la manipulación del hombre es menor. Y se realiza a través de:

- *Pozos profundos o perforados.*
- *Pozos excavados o superficiales:*
- *Galerías Filtrantes*
- *Manantiales*

(Salvador, Realp, Basteiro, Oliete, & Pérez, 2005) Un manantial se puede definir como un punto, área o lugar en la superficie de la tierra donde una cierta cantidad de agua fluye naturalmente o aflora proveniente de un acuífero.

Una fracción de la lluvia que ocurre en las cuencas altas se infiltra en el suelo. El agua infiltrada se mueve principalmente por la acción de la gravedad en forma subterránea a través de distintos materiales como estratos de grava, ripio, arena o fisuras en las rocas.

En el camino, el agua puede encontrar un estrato o material que tiene una menor facilidad de paso o menos permeabilidad (como una capa de arcilla, por ejemplo). Esto hará que se forme un sector saturado de agua llamado acuífero sobre el material, lo que producirá un movimiento horizontal del agua y, dependiendo del relieve, reaparecerá en la superficie más o menos distante de la zona de recarga original. De esta manera, el agua subterránea llega naturalmente a la superficie de la tierra sin intervención humana, se hace visible y se convierte en agua superficial.

Los manantiales se clasifican por su ubicación y su afloramiento. Por su ubicación son de ladera o de fondo; y por su afloramiento son de tipo concentrado o difuso.

1. Manantial de Ladera

A partir de un sustrato impermeable, el agua realiza un recorrido por acción de la gravedad, apareciendo en forma superficial en las laderas de los cerros y pueden ser utilizados para abastecimiento de agua en comunidades rurales. A su vez, de acuerdo con la forma en que el agua aparece en la superficie, los manantiales de ladera pueden ser clasificados como:

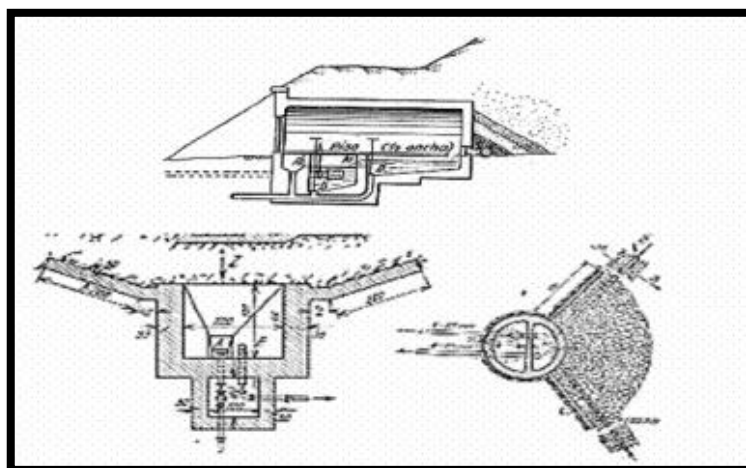


Figura 9: Ejemplos de obras de captación en manantiales de ladera.

a. Manantiales de Ladera concentrados

Se identifican a estos manantiales cuando el agua surge en un espacio bien definido, localizado en forma puntual.

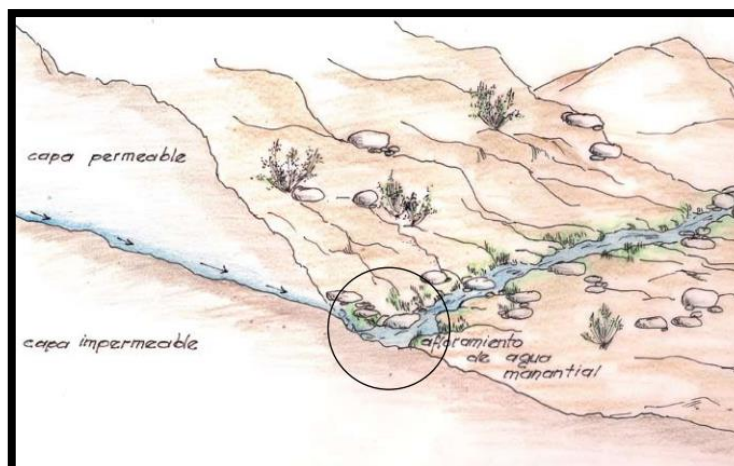


Figura 10: Manantial de Ladera Concentrado.

b. Manantiales de Ladera difusos

También puede suceder que el agua surja en un sector más amplio, de diverso tamaño y en forma difusa, lo que genera un sector anegado sobre la superficie.

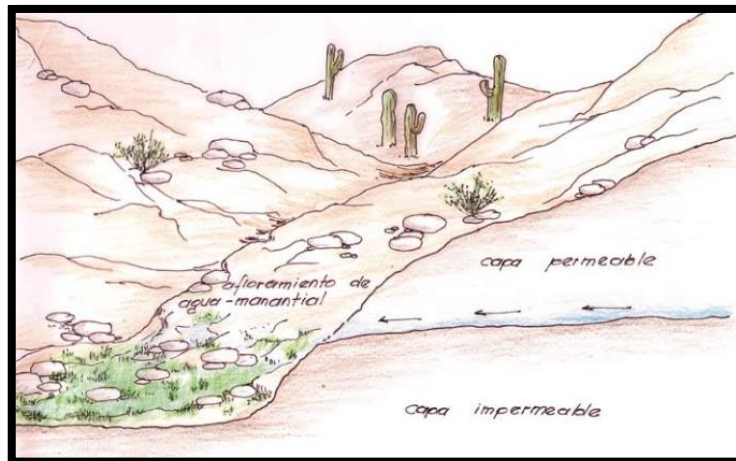


Figura 11: Manantial de Ladera Difuso.

2. Manantial de Fondo

El agua surge de manera ascendente, en zonas bajas o fondos de valles. En general están relacionados con agua subterránea proveniente de un acuífero confinado, que sale a la superficie por la presión ejercida en el acuífero. También los manantiales de fondo pueden ser clasificados como concentrados o difusos, según la forma en que el agua aparece en la superficie.

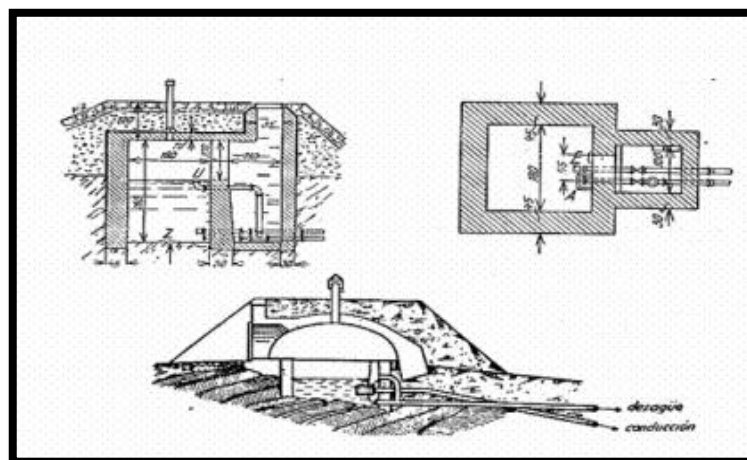


Figura 12: Ejemplos de obras en manantiales de fondo.

- a. **Manantiales de Fondo concentrados:** El agua aflora en un punto en un fondo de valle

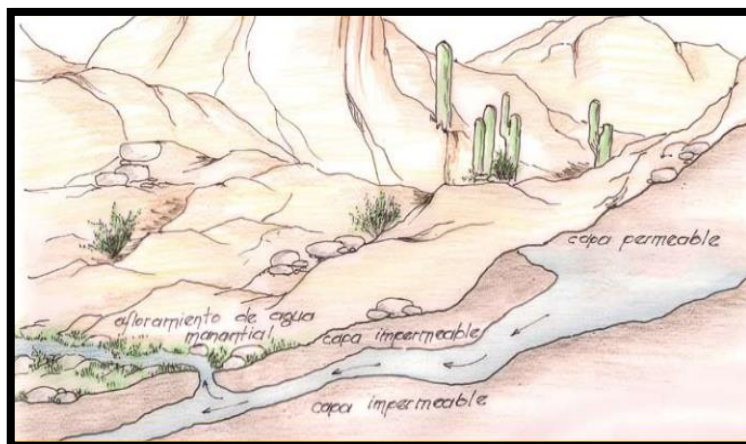


Figura 13: Manantial de Fondo Concentrado.

- b. **Manantiales de Fondo difuso:** El agua aflora en un sector más amplio en un fondo de valle.

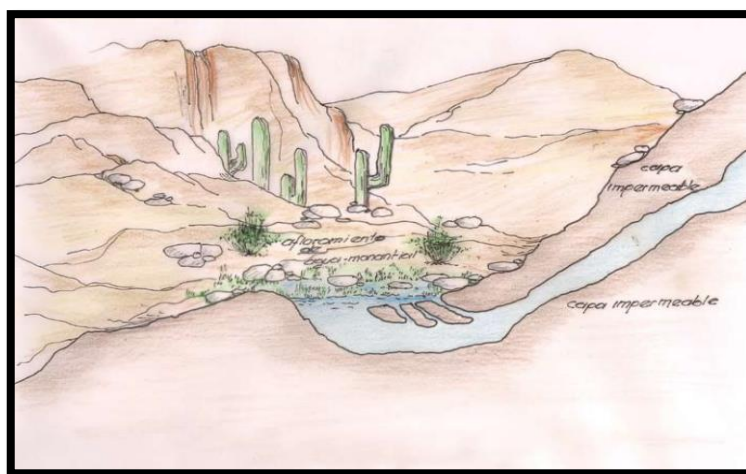


Figura 14: Manantial de Fondo difuso.

2. Línea de Conducción

(Pronasar, 2004) Dependiendo de la configuración del sistema de agua potable, es el tramo de tubería que transporta agua desde la captación hasta planta de tratamiento o bien hasta el reservorio.

Una línea de Conducción debe seguir, el perfil del terreno y debe ubicarse de manera que pueda inspeccionarse fácilmente. Esta puede diseñarse para trabajar por gravedad o bombeo.

- a) **Conducción por Gravedad:** Para que se utilice, es necesario que la fuente de suministro, sea un lago o un embalse, y que se instale en algún punto elevado de la comunidad, y así mantener una presión suficiente en las tuberías principales.
- b) **Conducción por Bombeo:** Se utiliza cuando las condiciones del terreno no permitan el diseño de la línea de conducción por gravedad.

3. Reservorio

(Pronasar, 2004) Es un elemento fundamental en un sistema de agua potable, que permite preservar el líquido elemento para el uso de la comunidad.

Estará ubicado a un nivel topográfico que garantiza la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema de distribución correspondiente, garantizando una permanente disponibilidad de líquido en los lugares que se requiera. Su diseño deberá garantizar la calidad sanitaria del agua.

4. Línea de Aducción

(Terán, 2013) Es el agregado de tuberías que sirven para conducir el agua desde el reservorio hasta la red de distribución.

5. Red de Distribución

(Terán, 2013) Es un sistema de tuberías, responsable del suministro de agua a cada usuario en su hogar, ya que el servicio debe ser constante las 24 horas del día, en cantidad suficiente y con la calidad requerida para cada tipo de zona socioeconómica (comercial, residencial de todo tipo, industria, etc.). El sistema incluye válvulas, tuberías, salidas domésticas, medidores y, si es necesario, equipos de bombeo.

2.2.2. Calidad de vida

(Ardila, 2003) Estado de satisfacción que se deriva de la ejecución del potencial de la persona. Tiene aspectos subjetivos (bienestar físico, emocional, etc.) y objetivos (bienestar material, las relaciones armoniosas, etc.)

✓ *Calidad de agua*

(Aquino, 2017) Es fundamental de quien lo consume para no dañar su salud; como sabemos el consumo de agua es primordial para la supervivencia de todos los seres vivos, como son personas, animales, plantas.

El anexo Vista Alegre no cuenta con agua adecuada para consumo humano; la cercanía a los pueblos urbanos, las fuentes aguas abajo reciben la descarga de las excretas y de los residuos sólidos que se generan en los espacios urbanos, además de otras actividades que generan en las aguas (recreativas, lavado de ropas, vehículos, etc); la cercanía a las fincas agrícolas, recibiendo descargas de residuos agrícolas (sólidos y líquidos); la cercanía a las zonas cocaleras, la actividad ilícita en parte del VRAEM, que utiliza importantes cantidades de insumos químicos y cuyos subproductos y residuos son vertidos también directamente sobre las fuentes de agua o en los suelos, las que por el lavado de las altas precipitaciones llegan a los ríos e incrementan el proceso de contaminación. Por tanto requieren agua adecuada, de buena calidad para consumo humano, con suma urgencia. Por lo que es necesario diseñar un sistema que nos brinde agua con los parámetros de calidad y sea apta para el consumo humano, para saber el tipo de agua el cual abastecerá a los pobladores es prioritario realizar el estudio físico, químico del agua.

✓ **Salud**

(del Puerto, Concepción, & Iglesias, 1999) La salud es más que la ausencia de enfermedad; mejorar y conservar la salud debe estar en el centro de las preocupaciones ambientales y de desarrollo. El acceso al agua potable es un tema importante en materia de salud y desarrollo para las poblaciones y no pueden disfrutarlo debido a que no cuentan con un sistema de agua potable que es un servicio básico.

El río donde se abastecen de agua está contaminado por los puntos ya mencionados, y al consumir de esa agua afectan su salud y la de su familia; afectando principalmente a los niños y ancianos. Por lo tanto, con un sistema de agua potable los residentes del anexo Vista Alegre tendrían una mejor calidad de vida, lo que reduciría las enfermedades que padecen las personas que viven en el área en la actualidad.

Tabla 6: *Causas más importantes de morbilidad infantil-2017.*

INCIDENCIA	NÚMERO	%
Enfermedades del Sistema Respiratorio	18605	29.036
Ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias	16701	26.06
Enfermedades de la piel y del tejido subcutáneo	6566	10.25
Enfermedades del ojo y sus anexos	5887	9.19
Traumatismos, envenenamiento y otras causas externas	4442	6.93
Enfermedades del sistema digestivo	4187	6.53
Enfermedades del sistema genitourinario	575	0.90
Enfermedades del oído y de la apófisis mastoides	513	0.80
Enfermedades endocrinas, nutricionales y metabólicas	475	0.74
Enfermedades de la sangre y de los órganos	439	0.69
L.D.D.	5686	8.87
Total General	64076	100

Fuente: MINSA-Red Satipo 2017

Tabla 7: Diez primeras causas de mortalidad en niños menores de 9 años de edad-2017.

Nº	10 PRIMERAS CAUSAS DE MORTALIDAD	CANTIDAD	%	TASA 100,000
1	Accidentes, traumatismo y otras violencias	18	30	60,45
2	Enfermedades Respiratorias	16	26,7	53,74
3	Enfermedades Infecciosas y parasitosis	12	20	40,30
4	Malformaciones congénitas	6	10	20,15
5	Afecciones originadas por el periodo perinatal	4	6,7	13,43
6	Enfermedades de la sangre, órganos, hematopoyicos, anemias	2	3,3	6,72
7	Enfermedades de la nutrición	2	3,3	6,72
8	Enfermedades del sistema nervioso	0	0	0
9	Enfermedades del aparato respiratorio	0	0	0
	TOTAL	60	100	

Fuente: Dirección Regional de Salud Junín 2017.

Tabla 8: Diez Primeras Causas de Morbilidad Llaylla.

Nº	DIAGNOSTICO	Nº	%
1	CARIES DENTAL	540	21.33
2	ENFERMEDADES DE TRANSMISION SEXUAL NO ESPECIFICADA	183	7.23
3	OBESIDAD	179	7.07
4	FARINGITIS AGUDA	164	6.48
5	RINOFARINGITIS AGUDA(RESFRIADO COMÚN)	106	4.19
6	ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITOSIS	102	4.03
7	ENFERMEDADES DE LA PULPA Y DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	90	3.55
8	GINGIVITIS Y ENFERMEDADES PERIODONTALES	90	3.55
9	DORSALGIA	72	2.84
10	EDIPOSIDAD LOCALIZADA	70	2.76
	Todas las Demás	936	36.97
	TOTAL	2532	100

Fuente: Unidad Estadística e Informática Llaylla 2019/ UEI/SISTEMA CONSULTA EXTERNA HIS

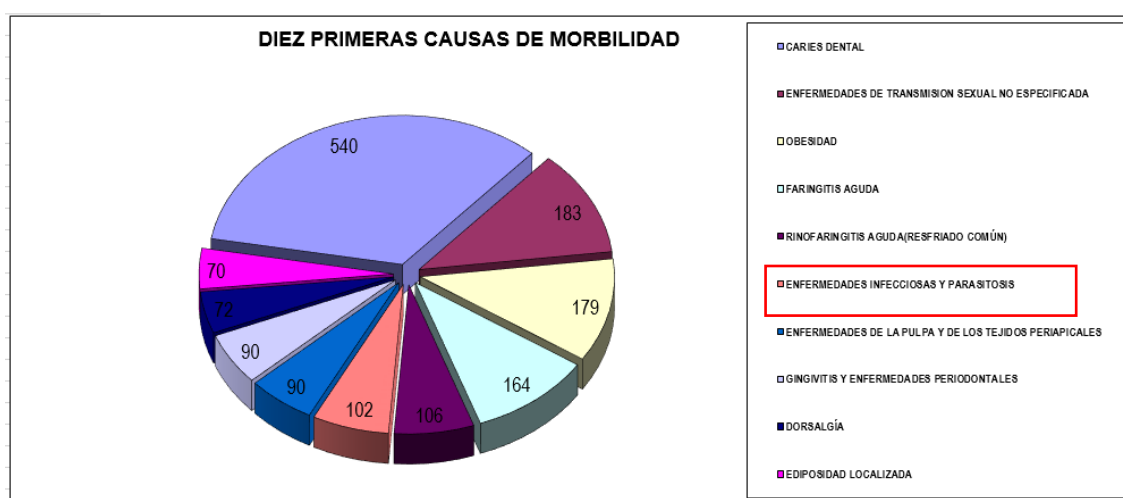


Gráfico 1: Diez Primeras Causas de Morbilidad

2.3. Definición de términos

Diseño.- Es la creación de planos necesarios para que los procesos desarrollen las funciones deseadas.

Sistema.- Un sistema es un agregado de partes, relacionados que interactúan entre sí para lograr un propósito.

Abastecimiento.- Suministro de agua potable a una localidad, que incluye sistemas.

Poblaciones Rurales.- Una población rural es aquella que ocupa áreas o asentamientos rurales, como pueblos, granjas y aldeas.

Contaminación.- Elementos físicos en un medio que provocan que este sea no apto para su uso.

Calidad.- Es una sujeción mental del consumidor que asume que lo dicho está conforme, bien sea un producto o servicio, satisfaciendo sus necesidades.

Control.- Significa comprobación, inspección, fiscalización o intervención. También puede hacer referencia al dominio, mando y preponderancia, o a la regulación sobre un sistema.

Afloramiento.- Son las fuentes, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

Aforo.- Medición del flujo del manantial expresado generalmente en lt/seg.

Ojo de agua.- Es un nombre propio que los lugareños llaman al hueco cavado en zonas donde existen aguas subterránea.

Análisis.- Son procedimientos que divide un tema complejo en partes más pequeñas para comprender mejor un asunto.

Arqueta.- Es un depósito pequeño que se utiliza para recibir, conectar y distribuir conductos subterráneos.

Dotación.- Es la cantidad de agua asignada a una persona por día.

Morbilidad.- Cantidad de personas que enferman en un lugar y un periodo de tiempo.

Mortalidad.- El número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Con la implementación del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- a) El estudio de la población y demanda nos ayuda a conocer la población actual y futura a la cual se abastecerá de agua, mediante el diseño del sistema de agua potable.
- b) La fuente de agua asegura el caudal máximo de diseño del sistema de agua potable.
- c) La calidad de agua asegura el control, supervisión y fiscalización sanitaria del diseño del sistema de agua potable.
- d) El diseño de la red de agua garantiza la dotación requerida del agua del sistema de agua potable.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de la variable

- ✓ **Variable Independiente (X):** DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

(Jiménez, 2013) Es la agrupación de tuberías, instalaciones y accesorios destinados a trasladar el agua necesaria para que una comunidad pueda satisfacer sus necesidades, desde su fuente de captación hasta el hogar de los usuarios. Y se clasifican según el tipo de usuario, urbano o rural. Las partes que

integran el sistema son: Captación, línea de conducción, planta de tratamiento, reservorio, línea de aducción, redes de distribución y obras complementarias.

✓ **Variable Dependiente (Y): CALIDAD DE VIDA – Dimensión Salud**

(Bocángel, 2019) La calidad de vida relacionada con la salud representa el efecto funcional de una enfermedad, tomando en cuenta el progresivo incremento de las enfermedades relacionadas a la falta de agua potable en una población, subrayando la necesidad de medir el status de salud en aquellas enfermedades que afectan en la calidad de vida de un individuo, como las enfermedades digestivas, parasitarias y otras.

2.5.2. Definición Operacional de la variable

Con el Diseño del Sistema de Agua Potable se debe mejorar la calidad de vida dimensión salud de los pobladores del Anexo Vista Alegre, para el efecto se establece una relación causal entre el diseño del sistema de agua potable con el mejoramiento de la calidad de vida, dimensión salud, por tanto la relación funcional es la siguiente:

$$Y = f (X)$$

2.5.3. Operacionalización de la variable

Tabla 9: Operacionalización de la Variable

VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES
VARIABLE INDEPENDIENTE	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	Población y Demanda	Periodo de diseño
			Tasa de crecimiento
			Dotaciones
		Fuentes de agua	Aguas Superficiales
			Aguas Subterráneas
		Calidad de Agua	Parámetros de agua
		Red de agua	Captación
			Línea de Conducción
			Reservorio
			Línea de Aducción
Red de Distribución			
VARIABLE DEPENDIENTE	CALIDAD DE VIDA	Salud	Personas Sanas

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El método general de investigación fue el CIENTÍFICO con un enfoque CUANTITATIVO, y como método específico se utilizó el ANALÍTICO – SINTÉTICO.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación fue APLICADA, porque se utilizó la teoría a la solución de problemas específicos de la vida real, en el caso específico para resolver el problema del agua.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue el DESCRIPTIVO – EXPLICATIVO, dado que primero se describió la realidad existente sobre el problema de salud y luego se hizo la propuesta de solución a esta problemática; y en el nivel explicativo se analizó la relación causal entre las variables Diseño de un sistema de agua potable con la calidad de vida – dimensión salud, referido a la población del Anexo Vista Alegre.

3.4. Diseño de la investigación

Fue el CUASI EXPERIMENTAL, cuya relación funcional se explica en el siguiente esquema:

G.C: Antes de implementar la propuesta del Diseño.

G.E: Después de experimentar la propuesta del Diseño.

3.5. Población y muestra

✓ Población.

Está constituida por la población rural del Anexo Vista Alegre-Satipo, siendo este de 150 habitantes aproximadamente.

✓ **Muestra.**

No se utilizó la técnica de muestreo por tratarse de una población pequeña por lo tanto se utilizó la técnica del censo; es decir el estudio involucro a todos los habitantes de este anexo por tratarse de los usuarios potenciales.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 10: *Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.*

Técnicas	Instrumentos	Datos a observar
Fichaje	Fichas bibliográficas; Revisión del expediente de la obra (memoria descriptiva, planos, presupuesto, costos unitarios, cronogramas, cotizaciones), Reglamento Nacional de Edificaciones, Libros, tesis; resumen, transcripción y resumen	Marco teórico conceptual, recolectar y detectar la mayor cantidad de información relacionada con el trabajo de investigación, ya que son lecturas bibliográficas consideradas de importancia en el estudio.
Encuesta	Cuestionarios sobre la apreciación de la variable independiente sistema de agua potable y la variable dependiente calidad de vida.	Demanda a la cual se abastecerá de agua y conocer la baja calidad de vida de los pobladores por falta de un sistema de agua potable.

instrumentos topográficos	estación total, GPS, para conocer desniveles (pendientes) del terreno	Distribución de viviendas y desniveles.
Trabajo en gabinete	Utilización de software como: Excel, AutoCAD, WaterCAD, para los modelamientos de las redes de agua.	Presiones, velocidades y diámetros de las tuberías

Fuente: Elaboración propia.

Se contó con el apoyo de un asesor especializado según la línea de Investigación.

3.7. Procesamiento de la información.

Para nuestro estudio el procesamiento se realizó empleando el uso de software de ingeniería como el WaterCAD, AutoCAD, todos los resultados obtenidos serán comparados en parámetros mínimos y máximos que se establecen en el Reglamento Nacional de Edificaciones. También se utilizaron modelos de la estadística descriptiva tales como modelos tabulares, gráficos y numéricos.

3.8. Técnicas y análisis de datos.

Se efectuó mediante ensayos, tablas, gráficos para obtener los resultados que nos permitirán saber cómo el diseño de agua potable, puede mejorar la calidad de vida del anexo Vista Alegre, Satipo.

CAPITULO IV RESULTADOS

4.1. Resultados respecto a la variable Independiente Diseño del sistema de agua potable.

4.1.1. *Parámetros de Diseño*

A. Población de diseño

Estimando 5 habitantes por lote y con una tasa de crecimiento (r) de 2.10% anual y que la población (Po) crece con un modelo geométrico, la población de diseño (Pf) a 20 años (n) será:

$$Pf = Po \left(1 + \frac{r}{100}\right)^t$$

Donde:

Po = Población actual = 150 habitantes

r = Tasa de crecimiento (Censo 2017-INEI Llaylla) = 2.10

t = Periodo = 20 años

Pf = Población futura = 227 habitantes

B. Dotación

Las Normas regidas por el Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento, recomiendan utilizar una dotación de 100 l/ hab/día (tabla 11) en la Región Selva, para poblaciones rurales. Para el caso del anexo Vista Alegre se realizó un análisis de acuerdo al área de influencia y analizando los grandes consumidores que podrían existir.

Tabla 11: Dotación

REGIÓN	DOTACIÓN
	l/hab/día)
COSTA	90
SIERRA	80
SELVA	100

Fuente: RM 192-2018 – Vivienda.

C. Variaciones de consumo

a) Consumo promedio diario anual (Q_p):

$$Q_p = \frac{P_f \times D}{86400}$$

Donde:

P_f = Población futura = 227 hab.

D = Dotación = 100 l/hab/día

Q_p = 0.263 l/seg.

b) Consumo máximo diario (Q_{md}):

$$Q_{md} = K_1 \times Q_p$$

Donde:

K_1 = Coeficiente de variación = 1.3

Q_p = Consumo promedio diario (l/S)

Q_{md} = 0.342 l/seg.

c) Consumo máximo horario (Q_{mh}):

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

Donde:

K_2 = Coeficiente de variación = 2

Q_p = Consumo promedio diario (l/S)

Q_{mh} = 0.526 l/seg.

D. Levantamiento Topográfico

El levantamiento topográfico fue realizado en el anexo de Vista Alegre, el manantial de ladera que está ubicado en la parte más alta del anexo, donde se inició la topografía con el apoyo de personales calificados.

Fue necesario tomar puntos topográficos a criterio del relieve del terreno y dificultad, precisando en campo la ruta apropiada para el alineamiento de nuestra red de conducción. Aun ubicados en la parte alta del anexo, ya que esa altura es capaz de generar presión hidrológica sobre las viviendas del anexo, se reconoció un lugar apropiado para la ubicación de nuestro reservorio. Desde la ubicación del reservorio hasta el anexo, se estimó una ruta apropiada capaz de tener la altura necesaria menor a la del reservorio y lugar apropiado que no perjudique en lo posible la propiedad privada.

Tabla 12: *Datos topográficos del anexo Vista Alegre, Distrito de Llaylla - Satipo*

P	N	E	Z	DESCRIPCIÓN
Captación	8739595.46	540552.02	3740.26	CAP- 01
Reservorio	8739463.77	540649.18	3740.23	RESERV- 01

Fuente: Elaboración propia.

E. Estudio de suelos

Se asumió una resistencia de suelo de 1 kg/cm², para los cálculos de diseño estructural para los componentes de concreto armado, que se realizaran para abastecer agua en el anexo Vista Alegre.

4.1.2. Diseño del sistema del agua potable

A. Captación

➤ Fuente de abastecimiento

El proyecto de ampliación de servicio de agua potable corresponde a la localidad de Vista Alegre; donde la fuente de abastecimiento existente es de ojo de manantial, con captación tipo media ladera, agua de buena calidad.

La fuente de captación es únicamente utilizada por la localidad de Vista Alegre y está libre de reclamo por terceros. Debido que los pobladores vienen utilizando el 100% de la fuente que emana el manantial que data 20 años.

En relación a la calidad del agua se hicieron los respectivos análisis físico - químico y bacteriológico del manantial de ladera; los resultados del ensayo, se encuentran para más detalle en el Anexos.

- Aforo

Al fin de conocer el caudal con el que se cuenta esta fuente, se aplicó el método del aforo volumétrico, el cual consiste en llenar un recipiente de dimensiones conocidas, y calcular el tiempo en que este se llena, repitiendo esta misma operación tres veces, con el fin de obtener un tiempo promedio, el cual se utilizará en fórmulas para hallar el caudal.

Del aforo volumétrico realizado, obtenemos los siguientes datos:

Tabla 13: Aforo

N° VECES	TIEMPO
1	3.20
2	3.15
1	3.18
PROMEDIO	3.18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Datos del recipiente

Área d base =	0.0284 m2
h =	0.19 m
Volumen =	0.00539 m3
Volumen lts. =	5.387 lts

Fuente: Elaboración propia.

Procedemos a calcular el caudal de aforo con la siguiente formula:

$$Q_{aforo} = \frac{Vol}{t}$$

Donde:

$$Q_{aforo} = 1.696 \text{ l/seg.}$$

➤ **Diseño de la Captación (Manantial de Ladera concentrado)**

- Protección de aforo:

$$h_o = 1.56 x \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomienda valores de 0,40 a 0,50 m. según MINSA).

V = Velocidad teórica en m/s. Se recomienda (MINSA) una velocidad ≤ 0.6 m/s y asumiremos el 0.6 m/s.

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²).

Reemplazando:

$h_o = 0.029$ m

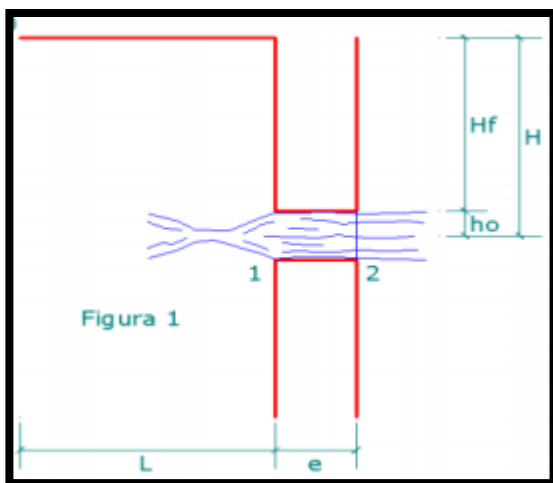


Figura 15: Captación del afloramiento.

En la imagen se observa:

$$H = H_f + h_o$$

Siendo:

$H = 0.26$ m, asumiremos a criterio propio.

L = Caja de captación

Remplazando.

H_f = Pérdida de carga = 0.23 m

Sabemos:

$$H_f = 30\% \times L$$

Despejamos para hallar la Longitud de protección de aforo

$$L = \frac{Hf}{30\%}$$

Dónde: L= Distancias de protección entre la cámara y el aforo.

Remplazando tenemos.

$$L = 0.80 \text{ m}$$

- Diámetro de los orificios:

Utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Q = V \times A \times Cd$$

Despejando el área:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{V \times Cd}$$

Donde:

Q máx. = Caudal máximo de la fuente = 1.696 lt/seg.

V = Velocidad de paso (0.5-0.6 m/s)= 0.6 m/s

Cd = Coeficiente de descarga (0.6 – 0.8)= 0.8

A= Área de la tubería (m²) = 0.003533 m²

Considerando la carga sobre el centro del orificio, se calcula el diámetro:

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Despejamos:

$$D = 0.0067 \text{ m} = 6.71 \text{ cm}$$

Diámetro comercial:

$$D = 6.35 \text{ cm} = 2 \frac{1}{2} \text{ "}$$

- Numero de orificios:

$$N = \left(\frac{D. \text{calc.}}{D. \text{asum.}} \right)^2 + 1$$

Donde:

D. asum. = Diámetro asumido (D calc. > D asum.) = 2 "

D. calc. = Diámetro resultado del cálculo.

N = 2.56 = 3 orificios.

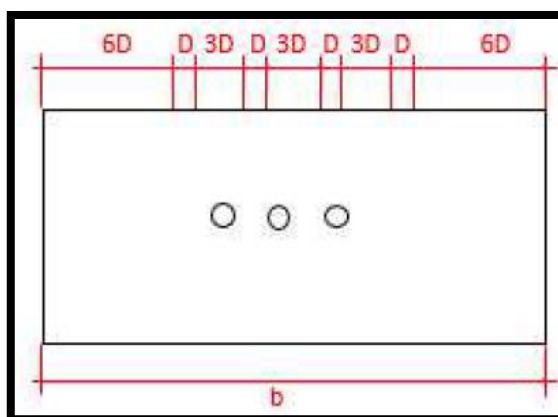


Figura 16: Diseño de los orificios de la captación.

- Ancho de la pantalla (b):

$$b = 2(6xD) + (NxD) + (3xDx(N - 1))$$

$$b = 2(6x2.54) + (3x2.54) + (3x2.54x(3 - 1))$$

$$b = 2(6x2.54) + (3x2.54) + (3x2.54x(3 - 1))$$

$$b = 53.34 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$$

- Cámara húmeda:

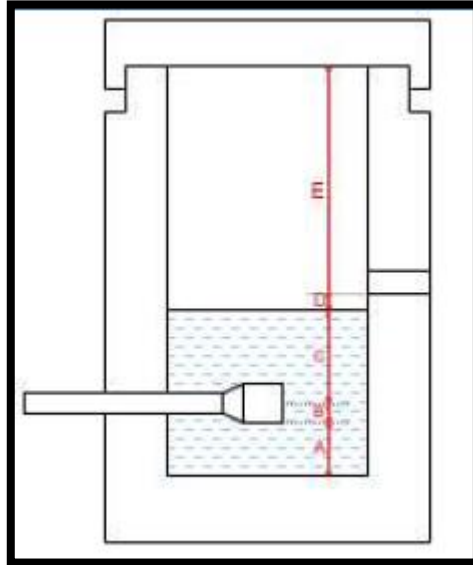


Figura 17: Dimensiones de la cámara húmeda.

- Altura de la pantalla (b):

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Donde:

A = Altura del fondo hasta donde empieza la canastilla (mínima de 10cm que permite una buena sedimentación).

B = Diámetro de del tubo de conducción siendo esta la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura máxima de agua en la cámara, (Recomendado 23-30 cm).

D =Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm)

E = Borde libre (min 30 cm).

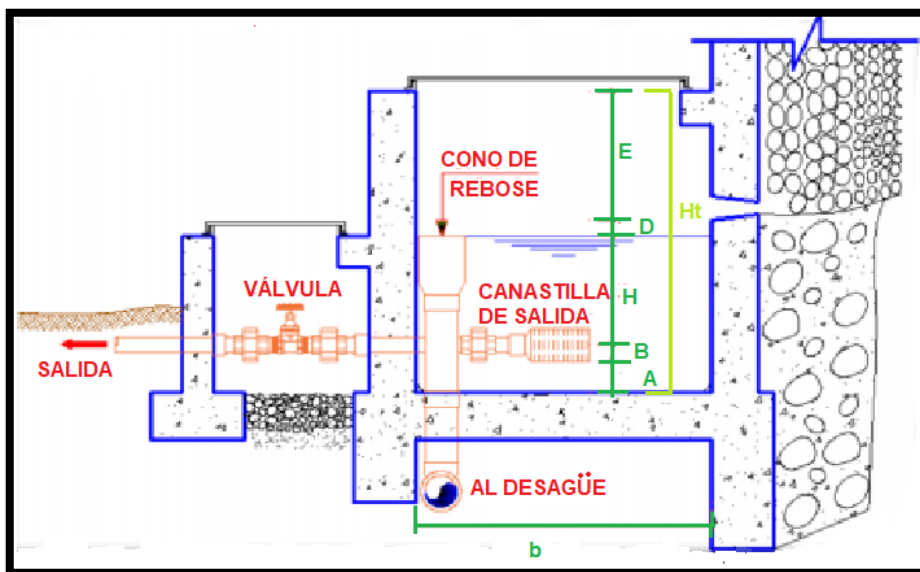


Figura 18: Diseño de la cámara húmeda.

Para tal efecto se calculará la altura máxima de agua en la cámara.

$$H = 1.56 \times \frac{Qmd^2}{2 \times g \times A^2}$$

Donde:

Qmd = Caudal máximo diario (m³/seg.)=0.000342

g = Aceleración gravitacional (m/seg².)=9.81

A = Área de la tubería de salida (m²)=0.003533

H= 0.00075 m = 0.074 cm

Se asume la altura mínima (H=30 cm), para facilitar el paso del agua.

Reemplazando datos tenemos:

$$Ht = A + B + H + D + E$$

$$Ht = 10 + 6.35 + 30 + 5 + 30$$

$$Ht = 81.35 \text{ cm} = 90 \text{ cm} = 0.90 \text{ m}$$

- Canastilla:

Se considera para su dimensionamiento que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c)

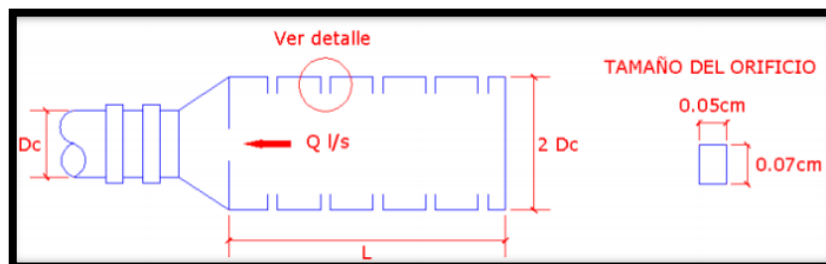


Figura 19: Diseño de la canastilla.

El área de la Línea de conducción se calcula con la siguiente formula:

$$Q = V \times A \times Cd$$

Despejando el área:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{V \times Cd}$$

Donde:

Q_{md} = Caudal máximo diario (Lt/seg) = 0.342

V = Velocidad de paso (0.5 – 0.6 m/seg) = 0.6

Cd = Coeficiente de descarga (0.6 – 0.8) = 0.6

A = Área de la tubería (m^2) = 0.95 lts/m = 0.00095 m^2

- Diámetro de la canastilla (D_c)

Se calcula el diámetro, considerando la carga sobre el centro del orificio:

$$A = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Despejando el diámetro tenemos:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$D = 3.478 \text{ cm} = 1 \frac{1}{2}''$$

Asumimos el diámetro de la línea de conducción $D=1 \frac{1}{2}''$ y el diámetro de la canastilla es: $D_c=3''$

- Longitud de la canastilla (L_c)

Para un correcto uso de los residuos, recomendamos una longitud entre ≤ 3 y ≥ 6 veces el diámetro de la canastilla en centímetros.

$$3D_c < L < 6D_c$$

Con la condición anterior obtenemos que nuestra longitud de canastilla.

$$L = 3 \times (3 \times 2.54) = 22.86 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times (3 \times 2.54) = 45.72 \text{ cm}$$

Por lo que se asume una longitud de 40 cm.

- Diseño estructural de la canastilla

Se tendrá que verificar un coeficiente de seguridad no menor a 1.6, para garantizar la estabilidad del muro al deslizamiento y volteo

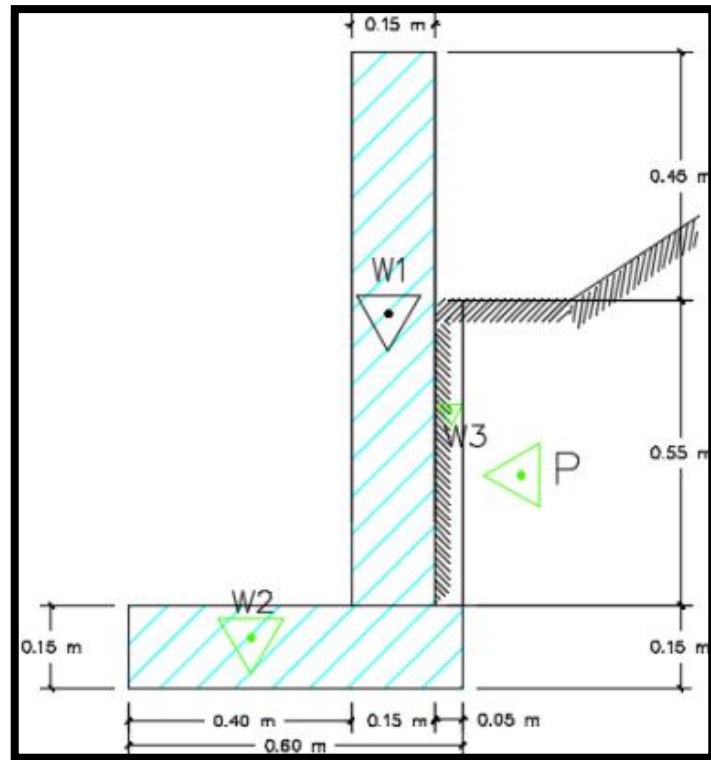


Figura 20: Diseño estructural de la cámara húmeda.

La cámara húmeda será calculada estructuralmente para soportar desplazamientos, asentamientos y volteo.

Datos:

γ_s = Peso específico del suelo (1.92 Tn/m³).

Φ = Angulo de rozamiento interno del suelo (35°).

u = Coeficiente de fricción (0.42).

γ_c = Peso específico del concreto (2.4 Tn/m³).

$F'c$ = 175 Kg/cm².

σ_t = 1Kg/cm².

C_{ah} = Coeficiente de empuje del suelo

✓ Empuje del suelo sobre el muro (P):

$$P = \frac{1}{2} Cah \times \gamma_s \times h^2$$

Donde:

$$Cah = \left(\frac{1 - \text{sen}\phi}{1 + \text{sen}\phi} \right)$$

$$Cah = \left(\frac{1 - \text{sen}35}{1 + \text{sen}35} \right) = 0.271$$

La altura del suelo es de 70 cm.

$$P = 0.5 \times 0.271 \times 1920 \times 0.7^2 = 127.48 \text{ Kg}$$

✓ Momento de volteo:

Para el momento de volteo consideramos $Y = h/3$ donde $h/3 = 0.233 \text{ m}$.

$$M_o = P \times Y$$

$$M_o = 127.48 \times 0.233 = 29.70 \text{ Kg} - \text{m}$$

✓ Momento de estabilización M_r y el peso W :

Tabla 15: Momentos de cálculo estructural.

W	DIMENSIONES	W (Kg)	X (m)	Mr=XW (Kg/m)
W1	(1 x 0.15 x 2.40)*100	360	0.475	171
W2	(0.60 x 0.15 x 2.40)*100	216	0.300	64.8
W3	(0.70 x 0.05 x 1.92)*100	67.2	0.575	38.64
Wt	TOTAL	643.2		274.4

Fuente: Elaboración propia.

Ahora se calcula con la siguiente fórmula:

$$Mr = \sum W \times X$$

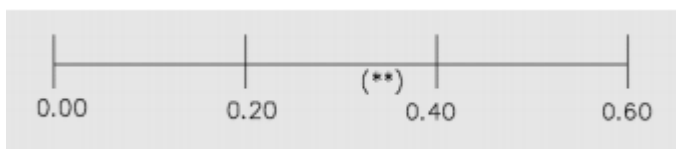
$$Mr = 274.44 \text{ Kg/m}$$

Verificación:

$$a = \left(\frac{Mr - Mo}{Wt} \right)$$

$$a = \left(\frac{274.44 - 29.70}{643.20} \right) = 0.381$$

Entonces pasa por el tercio central.



✓ Chequeo

- Por vuelco

Momento resultante sobre momento actuante debe ser >1.6

$$Cdv = \frac{Mr}{Mo}$$

$$Cdv = \frac{274.44}{29.70} = 9.24 \text{ entonces ok.}$$

- Por máxima carga unitaria

$$P1 = (4L - 6L) \times \left(\frac{Wt}{L^2} \right)$$

$$P1 = 0.02 \text{ Kg/cm}^2$$

$$P2 = (6L - 2L) \times \left(\frac{Wt}{L^2} \right)$$

$$P2 = 0.19 \text{ Kg/cm}^2$$

Puesto que los dos pesos unitarios son menores a la capacidad portante del suelo y mayores a 1.6 entonces queda ok.

Por deslizamiento

$$\text{Chequeo} = \frac{F}{P}$$

$$\text{Chequeo} = \frac{270.14}{127.48} = 2.12$$

$$\text{Para } u = 0.42$$

$$F = u \times Wt = 270.14$$

Ya que la fuerza sobre el empuje del suelo es mayor a 1.6 entonces se aprueba.

4.1.2.2. Línea de Conducción

Se desarrollará en función a las especificaciones técnicas de cálculo hidráulico de diseño del MVCS y SENASA. Para este proyecto se tiene una línea de conducción de 178.37 m, tiene una cota de captación de 1285 m.s.n.m, y una cota de 1268 m.s.n.m, en el reservorio, con una tubería económica clase 10.

➤ Criterios de diseño

- Se utilizara el Para el caudal máximo diario (Qmd), para el caudal de diseño de la línea de conducción
- El diámetro de la tubería será no menor de 1" y serán de PVC. $\emptyset \text{ min} \geq 1"$

- Se diseñará el diámetro para velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s.
- Para el caso de sistemas rurales, el diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales.
- La presión de agua será de acuerdo a la clase de tubería a emplearse
- Diseño
- Carga disponible (H):

Es la diferencia de altura entre dos puntos de elevación en los sistemas de agua potable, pues permiten diseñar el tipo de red de conducción.

$$H = \text{cota captación} - \text{cota reservorio}$$

$$H = 17 \text{ m}$$

- Pérdida de Carga unitaria (hf)

Es igual a la carga disponible entre la longitud de la tubería.

$$hf = \frac{\text{carga disponible (H)}}{L}$$

$$hf = 95.308 \text{ km/m}$$

- Diámetro de la tubería (D)

El diámetro de la tubería será calculado por la fórmula de Hazzen William, donde:

$$D = \left(\frac{Qmd}{0.000426xCxhf^{0.54}} \right)^{0.38}$$

$$D = 0.742 = 1''$$

- Pérdidas de carga por fricción

Para el cálculo hidráulico Las Normas del Ministerio de Salud, recomiendan el empleo de la fórmula de Fair – Whipple para diámetros menos a 2 pulgadas; sin embargo se puede utilizar la fórmula de Hazen y Williams, cuya ecuación, los fabricantes de nuestro país elaboran sus monogramas en los que incluyen diámetros menores de 2 pulg.

- Fórmula de Hazen Williams

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54}$$

Donde:

Q = Consumo promedio anual en L/s entonces = $K1 \cdot V \cdot A$

C = coeficiente de Hazen Williams

D = Diámetro en pulg.

hf = Pérdida de carga unitaria en m/km entonces = desnivel entre captación y reservorio entre la longitud.

- Fórmula de Fair Whipple

$$Q = 2.8639 \times D^{2.71} \times hf^{0.57}$$

Donde:

Q = Consumo promedio anual en l/s

D = Diámetro en pulg.

hf = Pérdida de carga unitaria en m/m

Tabla 16: *Parámetros de diseño de la línea de conducción.*

TRAMO	LONGITUD	COTA (m.s.n.m)		C	Qmd
	(L) (m)	Inicial	Final	pie $\frac{1}{2}$ / seg.	l/s
Captación- Reservorio	178.37	1285	1268	150	0.342

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17: *Resultado del cálculo de la línea de conducción con la fórmula Hazen Williams.*

Desnivel (H) (m)	hf (H/D) (km/m)	Diám (Pulg.)	Øcom. (pulg)	Veloc. (m/s)	(hf) m/km	(Hf) m	Cota Piezom.	P (final)(m)	Tubería Clase
17	95.308	0.742	1	0.526	22.235	3.966	1281	13.034	C-10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: *Resultado del cálculo de la línea de conducción con la fórmula Fair Wipple.*

Desnivel (H) (m)	hf (H/D) (km/m)	Diám (Pulg.)	Øcom. (pulg)	Veloc. (m/s)	(hf) m/m	(Hf) m	Cota Piezom.	P (final)(m)	Tubería Clase
17	95.308	0.742	1	0.526	0.024	4.327	1281	12.673	C-10

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.5. Reservorio

➤ Criterios del diseño

Se tomará en cuenta los siguientes parámetros: volumen de almacenamiento (Vol. Almac.), volumen contra incendio (Vol. Inc.) y el volumen de reserva (Vol. Res).

Los tipos de almacenamiento pueden ser: Reservorios apoyados o elevados, lo define la topografía y la capacidad de almacenamiento.

Si el volumen de almacenamiento es menor a 100 m³, la sección es cuadrada y si el volumen de almacenamiento es mayor a 100 m³, entonces la sección es circular o hexagonal.

- Diseño
- Capacidad del reservorio (V_r)

$$\mathbf{Vol. Reservorio = vol. Regulación + Vol. Contra incendio + vol. reserva}$$

$$\Rightarrow \mathbf{Vol. Regulación = 25\% \times Q_p \left(\frac{m^3}{día} \right)}$$

$$Q_p = \frac{P_f \times Dotación}{1000} \left(\frac{m^3}{día} \right) = \frac{227 \times 100}{1000} = 22.730 \text{ m}^3/día$$

$$\mathbf{Vol. Regulación = 25\% \times 22.730 = 5.683 \text{ m}^3/día}$$

$$\Rightarrow \mathbf{Vol. Contra incendio = < 1000 \text{ hab.} = \mathbf{0} \text{ (cero)}}$$

$$\Rightarrow \mathbf{Vol. Reserva = 1\% \times Q_p \left(\frac{m^3}{día} \right)}$$

$$\mathbf{Vol. Reserva = 1\% \times 22.730 = 2.273 \text{ m}^3/día}$$

Para el anexo Vista Alegre, el volumen de su reservorio es:

$$\mathbf{Vol. Reservorio = 5.683 + 0 + 2.273}$$

$$\mathbf{Vol. Reservorio(V_r) = 7.956 \text{ m}^3}$$

$$\mathbf{Vol. Reservorio(V_r) = estandarizado a 10 \text{ m}^3}$$

- Diseño estructural del reservorio

Se definió un reservorio de sección cuadrada, con el valor del volumen del reservorio (V_r), cuyas dimensiones son:

$$\mathbf{Ancho de la pared (b) = 2.60 \text{ m}}$$

$$\mathbf{Altura de agua (h) = 1.50 \text{ m}}$$

$$\mathbf{Borde libre (B.L) = 0.30 \text{ m (según norma)}}$$

$$\mathbf{Altura total (H) = 1.80 \text{ m}}$$

Las dimensiones estimadas se muestran en la siguiente figura.

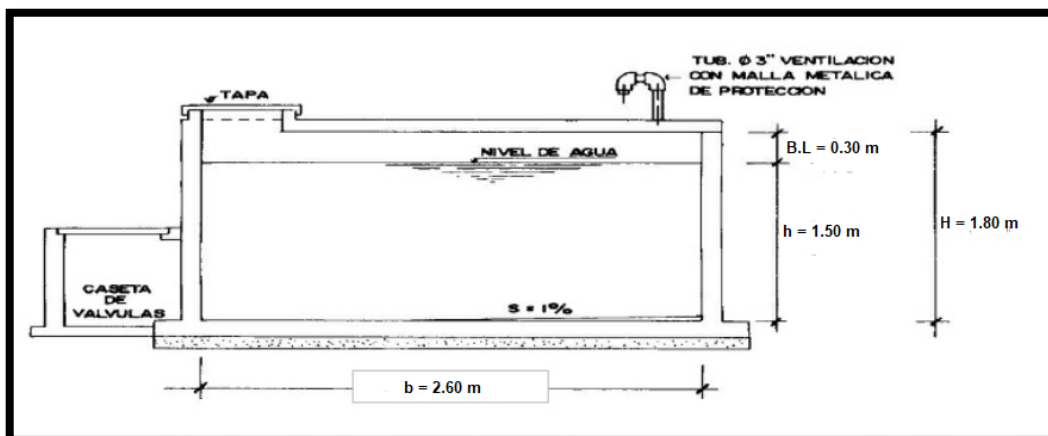


Figura 21: Dimensiones del reservorio apoyado de sección cuadrada.

Se utilizó el método de Portland Cement Association para nuestro diseño estructural de reservorio, ya que es recomendada para reservorios de pequeñas capacidades, y nos permite calcular fuerzas cortantes y los momentos, como resultado de la experiencia obtenida.

Se utilizó la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado que son para reservorios apoyados o superficiales, típicos en poblaciones rurales. Para este caso y cuando solo actúa el empuje del agua, en el borde la presión es cero donde la presión máxima (P), ocurre en la base, como se muestra en la siguiente figura.

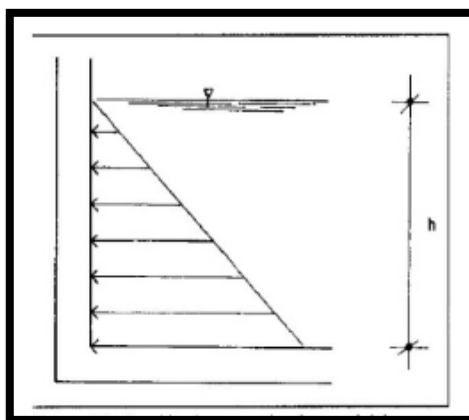


Figura 22: Presión de agua sobre la pared del reservorio.

$$P = \gamma a x h$$

E empuje del agua es:

$$V = \frac{\gamma a x h^2 x b}{2}$$

Donde:

γa = Peso específico del agua

h = Altura del agua

b = Ancho de la pared

a) Cálculo de momentos y espesor (E)

- Paredes

Los cálculos del espesor, se realizara cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua. Y se utilizan los coeficientes (k) para los momentos, donde ingresan mediante la relación del ancho de la pared (b) y a altura de agua (h). Los límites de la relación de b/h son de 0.5 a 3.0.

Siendo:

$$\text{Altura de agua } (h) = 1.50 \text{ m}$$

$$\text{Ancho de la pared } (b) = 2.60 \text{ m}$$

Resulta:

$$\frac{b}{h} = \frac{2.60}{1.5} = 1.73$$

La relación $b/h = 1.73$ para el cálculo de los momentos se representan los coeficientes (k) cuya información se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 19: Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados – tapa libre y fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
	0	0	+0.027	0	+0.013	0	-0.074
	1/4	+0.012	+0.022	+0.007	+0.013	-0.013	-0.066
1.73	1/2	+0.011	+0.014	+0.008	+0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	+0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0	0

Fuente: Elaboración propia.

Se determinaran los momentos mediante la siguiente formula:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\gamma_a \times h^3 = 1000 \times (1.50)^3$$

$$\gamma_a \times h^3 = 3375 \text{ Kg}$$

Para $y = 0$ y reemplazando valores de K en la ecuación se tiene:

$$M_x 0 = 0$$

$$M_x 1/4 = 0.012 \times 3375 = +40.50 \text{ Kg} - m$$

$$M_x 1/2 = 0.011 \times 3375 = +37.13 \text{ Kg} - m$$

$$M_x 3/4 = 0.021 \times 3375 = -70.88 \text{ Kg} - m$$

$$M_x 1 = 0.108 \times 3375 = -364.50 \text{ Kg} - m$$

Se calculan los momentos M_x y M_y para los valores de y siguiendo el mismo procedimiento, cuyos resultados se presentan en la tabla 18 y en la tabla 19.

Tabla 20: Momentos (Kg-m) debido al empuje del agua.

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
	0	0	+91.13	0	+43.88	0	-249.75
	1/4	+40.50	+74.25	+23.63	+43.88	-43.88	-222.75
1.73	1/2	+37.13	+47.25	+27.00	+33.75	-37.13	-178.88
	3/4	-70.88	-3.38	-33.75	+3.38	-16.88	-91.13
	1	-364.5	-74.25	-259.8	-50.63	0	0

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior, el máximo momento absoluto es:

$$M = +364.50 \text{ Kg} - m$$

El espesor de la pared (e) originado por un momento "M" y el esfuerzo de tracción por flexión (f_t) en cualquier punto de la pared (ver figura 22)

$$e = \left(\frac{6M}{f_t \times b} \right)^{1/2}$$

Donde:

$$f_t = 0.85 \times (f'c)^{1/2} = 11.25 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 364.50 \text{ Kg} - m = 36450 \text{ Kg} - cm$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

Reemplazando los datos, se tiene:

$$e = \left(\frac{6 \times 36450}{11.25 \times 100} \right)^{1/2}$$

$$e = 13.94 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$$

Se asumirá para nuestro diseño un espesor: $e = 15 \text{ cm}$

- Losa de cubierta

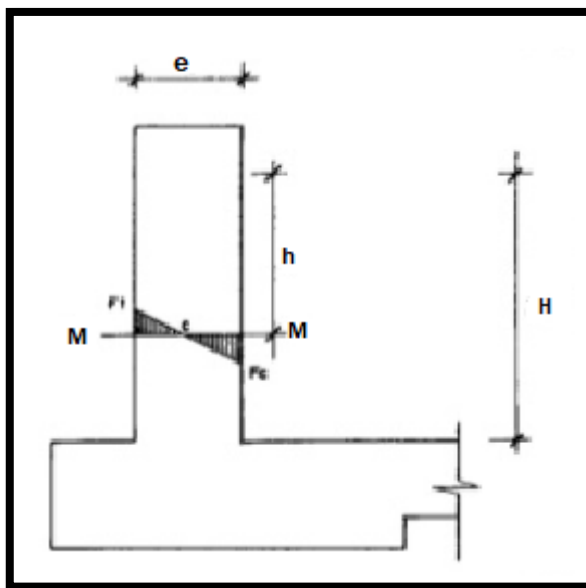


Figura 23: Máximo momento absoluto originado por el empuje del agua.

Cálculo del espesor de la losa:

Espesor de los apoyos = 0.15 m

Luz interna = 2.60 m.

Luz de cálculo (L):

$$L = 2.60 + \frac{2 \times 0.15}{2}$$

$$L = 2.75 \text{ m}$$

Espesor (e):

$$e = \frac{L}{36}$$

$$e = \frac{2.75}{36} = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

$MA = MB = CWL^2$, Según el RNE para losas macizas

Donde:

$$C = 0.036$$

$$\text{Peso propio} = 0.08 \times 2400 = 192 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Carga viva} = 150 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = 342 \text{ Kg/m}^2$$

Reemplazando en la ecuación, se tiene

$$MA = MB = 0.036 \times 342 \times 2.75^2$$

$$MA = MB = 93.93 \text{ Kg} - \text{m}$$

Se calcula el espesor útil "d" mediante el método elástico, ya que conocemos los valores de los momentos:

$$d = \left(\frac{M}{Rb} \right)^{1/2}$$

Siendo:

$$M = MA = MB = 93.93 \text{ Kg} - \text{m}$$

$$b = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$R = \frac{1}{2} \times f_s \times j \times k$$

$$n^{(1)} = 10$$

$$k^{(2)} = 0.361$$

$$j = 1 - \frac{k}{3} = 0.879$$

Resultando

$$R = 12.53$$

Reemplazando los valores en la siguiente ecuación:

$$d = \left(\frac{93.93}{12.53 \times 1} \right)^{1/2}$$

$$d = 2.74 \text{ cm}$$

Considerando un recubrimiento de 2.5 cm, el espesor total (e), será igual a 5.24 cm; siendo menor que el espesor mínimo encontrado (e=8 cm). Para nuestro diseño consideraremos $d = 8 - 2.5 = 5.50 \text{ cm}$

- Losa de fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a 0.15 m y conocida la altura de agua de 1.50 m, el valor de P será:

$$\text{Peso propio del agua} \quad 1.50 \times 1000 = 1500 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Peso propio del concreto} \quad 0.15 \times 2400 = 360 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = 1860 \text{ Kg/m}^2$$

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de $L=2.60 \text{ m}$, se originan los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = \frac{WL^2}{192}$$

$$M = \frac{1860 \times 2.60^2}{192} = 65.49 \text{ Kg} - m$$

Momento en el centro:

$$M = \frac{WL^2}{384}$$

$$M = \frac{1860 \times 2.60^2}{384} = 32.74 \text{ Kg} - m$$

Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro = 0.0513

Para un momento de empotramiento=0.529

Momentos finales:

$$\text{Empotramiento } (Me) = 0.529 \times M$$

$$(Me) = 0.529 \times 65.49 = 34.64 \text{ Kg} - m$$

$$\text{Centro } (Me) = 0.0513 \times M$$

$$(Me) = 0.0513 \times 32.74 = 1.78 \text{ Kg} - m$$

Chequeo del espesor:

Con el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ($M = 34.64 \text{ Kg-m}$) con la siguiente relación:

$$e = \left(\frac{6M}{ft b} \right)^{1/2}$$

Siendo:

$$ft = 0.85 \times f'c^{1/2}$$

$$\text{Para: } f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$$

$$ft = 0.85 \times 175^{1/2} = 11.244$$

Reemplazando:

$$e = \left(\frac{6 \times 34.64}{11.244 \times 1} \right)^{1/2} = 4.30 \text{ cm}$$

$$e = 4.30 \text{ cm} < easum = 15 \text{ cm}$$

Por lo tanto resulta:

$$d = 9 \text{ cm}$$

b) Distribución de la Armadura

Considerará la siguiente formula, para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo.

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en Kg-m

f_s = Fatiga de trabajo en Kg/cm²

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

D=Peralte efectivo en cm

Con el valor del área de acero (A_s) y los datos indicados en el tabla 19

- Pared

Consideraremos para el nuestro diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared, el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo.

Resultando un momento (M_x) igual a 364.50 Kg-m, para nuestra armadura vertical y momento (M_y) es igual 249.75 Kg-m para la armadura horizontal.

Dichos valores se observan en la tabla 23.

Consideraremos f_s en 900 Kg/cm^2 y $n = 9$, para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura.

Conocido el espesor de 15 cm . y el recubrimiento de 2.5 cm , se define un peralte efectivo $d = 5.5 \text{ cm}$. El valor de j es igual 0.85 definido con $k = 0.441$.

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$$A_s = 0.0015 b \times e$$

$$\text{Para } b = 100 \text{ y } e = 15 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.0015 (100) \times (15) = 2.25 \text{ cm}^2$$

- Losa de cubierta

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Para el cálculo se consideran:

$$M = 93.93 \text{ Kg} - \text{m}$$

$$f_s = 1400 \text{ Kg/cm}^2$$

$$j = 0.879$$

$$d = 5.5 \text{ cm}$$

La cuantía recomendada es:

$$A_{s\text{mín}} = 0.0017 b \times e$$

$$\text{Para } b = 100 \text{ y } e = 8 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.0017 (100) \times (8) = 1.36 \text{ cm}^2$$

Los resultados se muestran en la tabla 19.

- Losa de fondo

Considera el máximo momento absoluto de 34.64 Kg-m., cuyo valor, al igual que el peralte (d=9 cm).

También consideraremos $f_s = 900 \text{ Kg/cm}^2$ y $n=9$, para determinar el área de acero

El valor de j es 0.85 definido por $k=0.441$

Consideramos una cuantía mínima de:

$$A_s = 0.0017 b \times e$$

$$\text{Para } b = 100 \text{ y } e = 15 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.0017 (100) \times (15) = 2.55 \text{ cm}^2$$

Los resultados se observan en la tabla 23.

- c) Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia

- Pared

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \frac{\gamma_a \times h^2}{2}$$

$$V = \frac{1000 \times 1.50^2}{2} = 1125 \text{ Kg}$$

El esfuerzo nominal (v), se calcula mediante:

$$v = \frac{V}{j b d}$$

Conocidos los valores y reemplazando $j = 7/8$

$$v = \frac{1125}{0.875 \times 100 \times 5.5} = 2.34 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:

$$V_{\text{máx}} = 0.02 f'c$$

Para $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

$$V_{\text{máx}} = 0.02 \times 175 = 3.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum_0 j d}$$

Siendo:

$$j = 0.879$$

$$d = 5.5$$

$$V = 1125 \text{ Kg/cm}^2$$

$$u = 6.29 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sum_0 \text{ para } \emptyset 3/8" @ 9 \text{ cm} = 37.00$$

El esfuerzo permisible por adherencia (u máx.) para $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, es:

$$u_{\text{máx}} = 0.05 f'c$$

$$u_{\text{máx}} = 0.05 \times 175 = 8.75 \text{ Kg/cm}^2$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

Tabla 21: Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura.

DESCRIPCIÓN	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT AL		
Momentos "M" (Kg-m)	364.50	249.75	208.11	69.40
Espesor Útil "d" (cm)	5.5	5.5	5.5	9
fs (Kg/cm2)	900	900	1400	900
n	9	9	10	9
f'c (Kg/cm2)	79	79	79	79
$K = \frac{1}{1+fs/(nf'c)}$	0.441	0.441	0.361	0.441
J = 1-(k/3)	0.85	0.85	0.879	0.85
Área de Acero:	6.10	4.18	2,25	0.82
$As = \frac{100 \times M}{fs \times j \times d}$ (cm2)				
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	15	15	8	15
Cuantía Mínima:	2.25	2.25	1.36	2.55
As mín. = C x b x e				
(cm2)				
Área Efectiva de As	6.39	4.26	2.84	2.84
(cm2)				

Área Efectiva de As	2.84	2.84	2.84	2.84
mín. (cm²)				
Distribución (3/8")	$\frac{0.71}{6.39} = 0.11 m$	$\frac{0.71}{4.26} = 0.17 m$	$\frac{0.71}{2.84} = 0.25 m$	$\frac{0.71}{2.84} = 0.25 m$

Fuente: Elaboración propia.

- Losa de Cubierta

Esfuerzo Cortante:

La fuerza cortante máxima (V) es igual a:

$$V = \frac{WS}{3}$$

Donde:

La luz interna (S) = 2.6 m

Peso total (W) = 390 Kg/m².

$$V = \frac{390 \times 2.6}{3} = 338 \text{ Kg/m}$$

El esfuerzo cortante unitario (v) es igual a:

$$v = \frac{V}{b d}$$

$$v = \frac{338}{100 \times 5.5} = 0.61$$

El máximo esfuerzo cortante unitario (v máx.) es:

$$v \text{ máx} = 0.29 \times f'c^{1/2}$$

$$v \text{ máx} = 0.29 \times f'c^{1/2}$$

$$v \text{ máx} = 0.29 \times 175^{1/2} = 3.83 \text{ Kg/cm}^2$$

El valor de v máx. muestra que el diseño es el adecuado.

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum_0 j d}$$

$$\text{Para } \sum_0 = 12$$

$$u = \frac{338}{12 \times 0.879 \times 5.5} = 5.83 \text{ Kg/cm}^2$$

Siendo:

$$u \text{ máx} = 0.05 \times 175 = 8.75 \text{ Kg/cm}^2$$

4.1.2.6. Línea de Aducción y la Red de Distribución

Desde el punto del reservorio hasta el punto de inicio de la red de distribución, comprende el diseño de la línea de aducción y se ejecutó a través del programa WaterCAD, ya que este programa ayuda a acelerar los procesos del diseño. Por lo que presentaremos los cálculos de demanda de nodos, los resultados de los nodos y, finalmente, los resultados de las tuberías.

Encontraremos a detalle el diseño de la red de aducción y la red de distribución, en los planos anexados.

4.1.2.6.1. Reporte de Nodos.

Tabla 22: Reporte de Nodos.

ID	Etiqueta	Elevación (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidráulico (m)	Presión (m H2O)
56	J-1	1,240.82	0.000000	1,258.84	17.99
47	J-2	1,237.08	0.034315	1,244.73	7.63
48	J-3	1,234.00	0.068630	1,243.67	9.65
50	J-4	1,228.60	0.045754	1,243.68	15.05
52	J-5	1,237.75	0.022877	1,246.33	8.57
61	J-6	1,230.00	0.011438	1,245.70	15.67
106	J-7	1,233.94	0.057192	1,243.75	9.79
109	J-8	1,235.43	0.057192	1,244.01	8.56
112	J-9	1,236.77	0.045754	1,243.77	6.98
115	J-10	1,237.89	0.034315	1,244.11	6.21
118	J-11	1,238.01	0.011438	1,246.12	8.10
121	J-12	1,234.51	0.057192	1,245.74	11.21
124	J-13	1,231.85	0.022877	1,245.72	13.84
127	J-14	1,238.66	0.057192	1,249.82	11.15

Fuente: WaterCad.

4.1.2.6.2. Reporte de Tuberías.

Tabla 23: Reporte de tuberías

ID	Etiqueta	Longitud (m)	Nodo Inicio	Nodo Final	Diámetro (mm)	Material	Q (L/s)	Velocidad (m/s)	Gradiente Hidráulico (m/km)	Hazen William (m)	Perdidas (m)
54	T-1	23.02	J-5	J-2	22.9	PVC C-10	0.343151	0.83	69.554	0.0003	1.601
57	T-2	240.00	RESERVA	J-1	29.4	PVC C-10	0.526165	0.78	43.107	0.0003	10.346
108	T-3	82.66	J-7	J-4	22.9	PVC C-10	0.045754	0.11	0.863	0.0003	0.071
110	T-4	44.54	J-2	J-8	22.9	PVC C-10	0.160137	0.39	16.120	0.0003	0.718
111	T-5	36.81	J-8	J-7	22.9	PVC C-10	0.102945	0.25	7.033	0.0003	0.259
114	T-6	30.33	J-9	J-3	22.9	PVC C-10	0.068630	0.17	3.273	0.0003	0.099
116	T-7	43.89	J-2	J-10	22.9	PVC C-10	0.148699	0.36	14.012	0.0003	0.615
117	T-8	39.86	J-10	J-9	22.9	PVC C-10	0.114384	0.28	8.559	0.0003	0.341
119	T-9	29.55	J-5	J-11	22.9	PVC C-10	0.102945	0.25	7.033	0.0003	0.208
122	T-10	67.71	J-11	J-12	22.9	PVC C-10	0.091507	0.22	5.652	0.0003	0.383
125	T-11	38.40	J-12	J-13	22.9	PVC C-10	0.034315	0.08	0.519	0.0003	0.020
126	T-12	85.14	J-13	J-6	22.9	PVC C-10	0.011438	0.03	0.173	0.0003	0.015
128	T-13	56.37	J-1	J-14	22.9	PVC C-10	0.526165	1.28	159.948	0.0003	9.017
129	T-14	27.38	J-14	J-5	22.9	PVC C-10	0.468974	1.14	127.737	0.0003	3.497

Fuente: WaterCad.

4.2. Resultados de las encuestas sobre la calidad de vida, dimensión salud.

Se empleó la técnica de encuesta, por cual elaboramos un cuestionario, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud antes de la propuesta del proyecto y después de la propuesta del proyecto (información brindada de otro anexo que si cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable).

4.2.1. Levantamiento de Información antes de realizar el proyecto del sistema de agua potable. (Anexo Vista Alegre)

Tabla 24: Tabulación de Encuesta P1.

P1.- ¿Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	100
NO	100	67	67
N/S	50	33	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

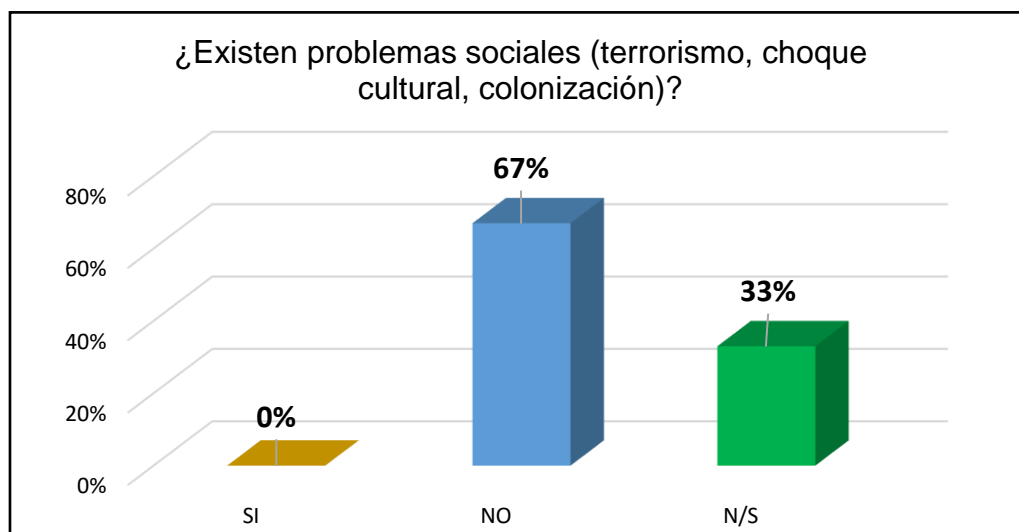


Gráfico 2: Gráfica de porcentajeC1-P1

Interpretación:

Según la tabla 24 y el grafico 2, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°1 ¿Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 100 habitantes del anexo que representa el 67%, manifiesto que NO existen problemas sociales, luego 50 habitantes del anexo que representa el 33%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que SI existen problemas sociales.

Tabla 25: Tabulación de encuesta P2.

P2.- ¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	130	87	87
NO	0	0	87
N/S	20	13	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

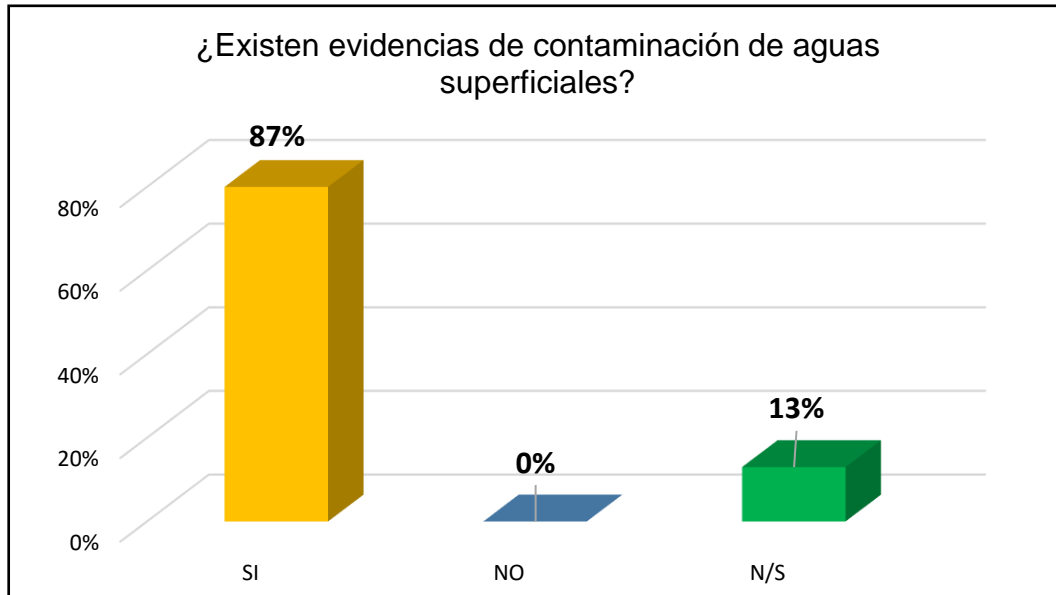


Gráfico 3: Gráfica de porcentajeC1-P2.

Interpretación:

Según la tabla 25 y el gráfico 3, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°2 ¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 130 habitantes del anexo que representa el 87%, manifiesto que SI existen evidencias de contaminación de aguas superficiales, luego 20 habitantes del anexo que representa el 13%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que NO existen evidencias de contaminación de aguas superficiales.

Tabla 26: Tabulación de encuesta P1

P3.- ¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	140	93	93
N/S	10	7	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

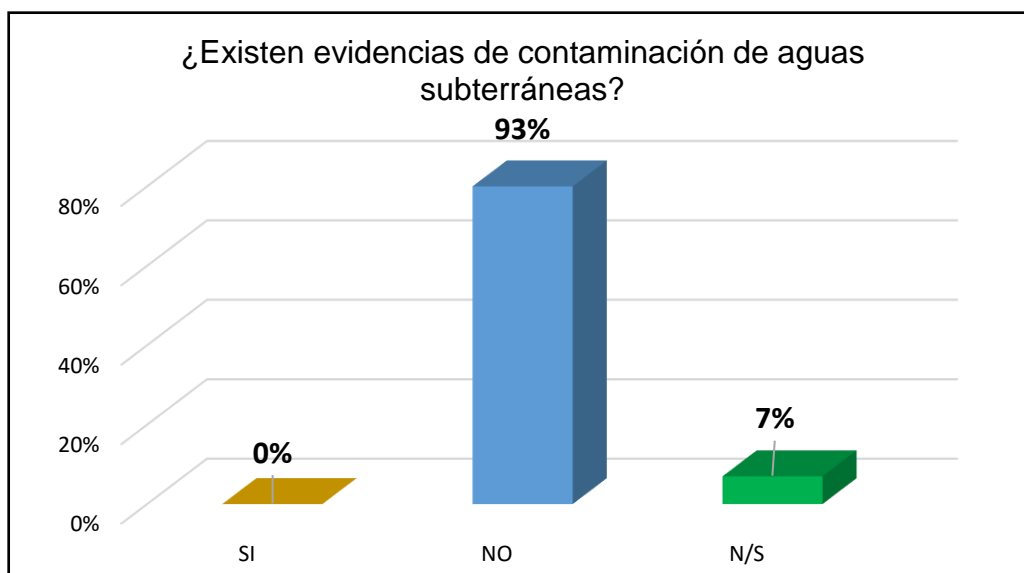


Gráfico 4: Gráfica de porcentaje C1-P3.

Interpretación:

Según la tabla 25 y el gráfico 4, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°3 ¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 140 habitantes del anexo que representa el 93% manifiesta que no existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas, luego 10 habitantes del anexo que representa el 7%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que SI existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas.

Tabla 27: Tabulación de encuesta P4.

P4.- ¿El agua que consume presenta turbiedad?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

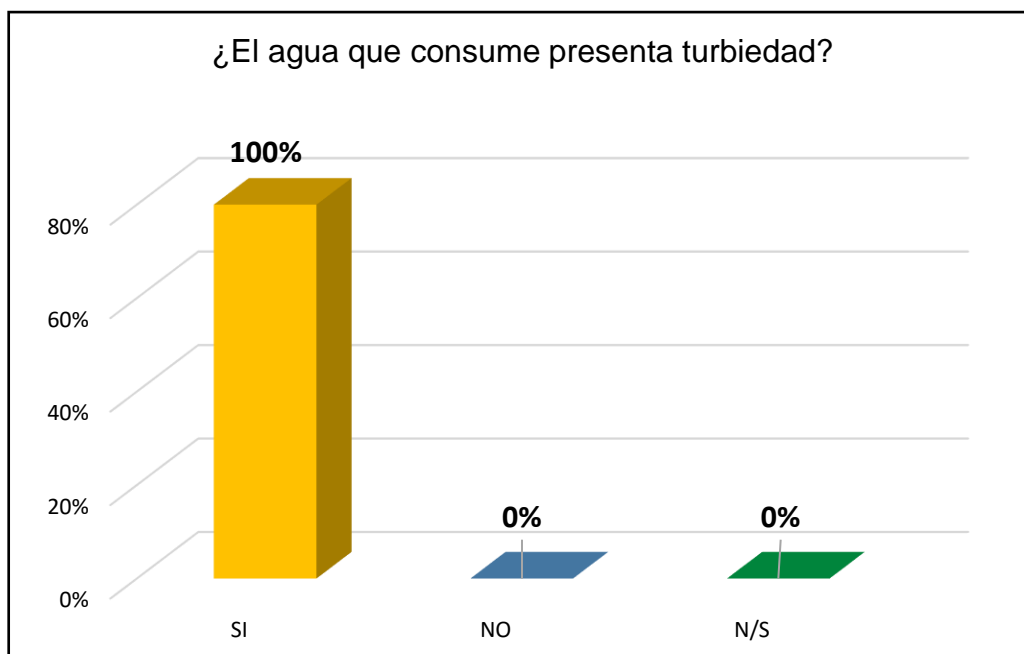


Gráfico 5: Gráfica de porcentaje C1-P4.

Interpretación:

Según la tabla 27 y el grafico 5, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°4 ¿El agua que consume presenta turbiedad?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que el agua que consume SI presenta turbiedad, luego ningún habitante del anexo manifiesta que el agua que consume NO presenta turbiedad.

Tabla 28: Tabulación de encuesta P5

P5.- La calidad de agua en su comunidad ¿es BUENA?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	150	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

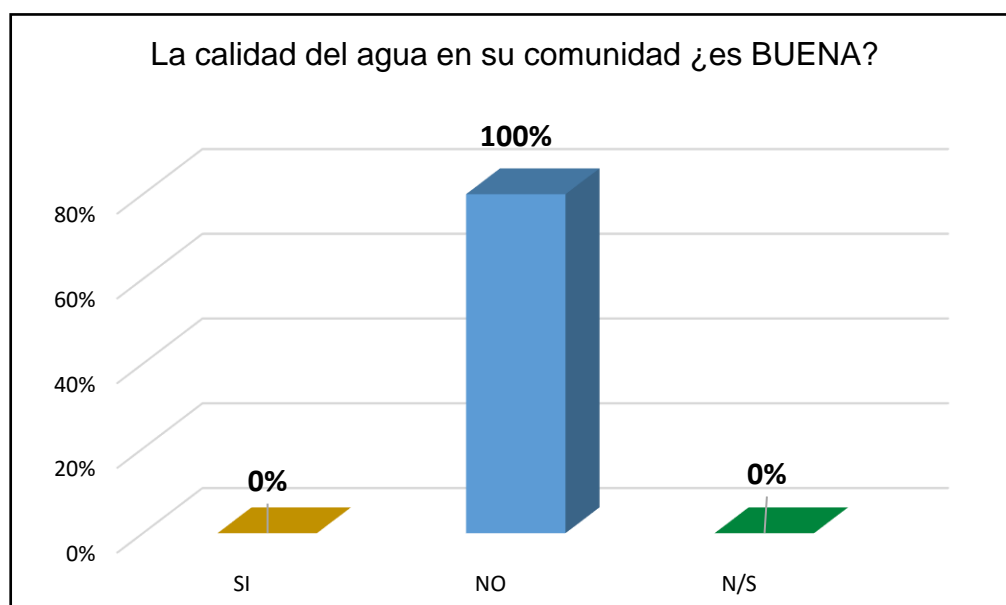


Gráfico 6: Gráfica de porcentaje C1-P5.

Interpretación:

Según la tabla 28 y el grafico 6, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°5 La calidad del agua en su comunidad ¿es BUENA?, de los 150 pobladores

encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que la calidad de agua en su comunidad NO es buena.

Tabla 29: Tabulación de encuesta P6.

P6.- ¿Conoce usted algún sistema de agua potable?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	70	47	47
NO	20	13	60
N/S	60	40	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

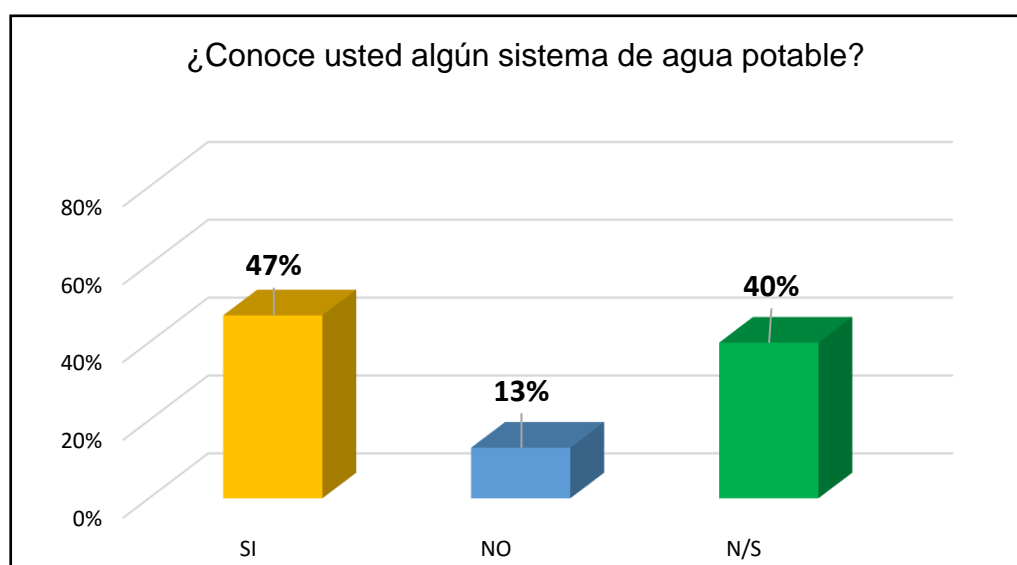


Gráfico 7: Gráfica de porcentaje C1-P6.

Interpretación:

Según la tabla 29 y el gráfico 7, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°6 ¿Conoce usted algún sistema de agua potable?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 70 habitantes del anexo que representa el 47% manifiesta que SI conoce algún sistema de agua potable, 60 habitantes del anexo que representa el 40%, no sabe, no opina; 20 habitantes del anexo que representa el 13% manifiesta que NO conoce algún sistema de agua potable.

Tabla 30: Tabulación de encuesta P7

P7.- ¿Cuentas con algún sistema de agua potable?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	150	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

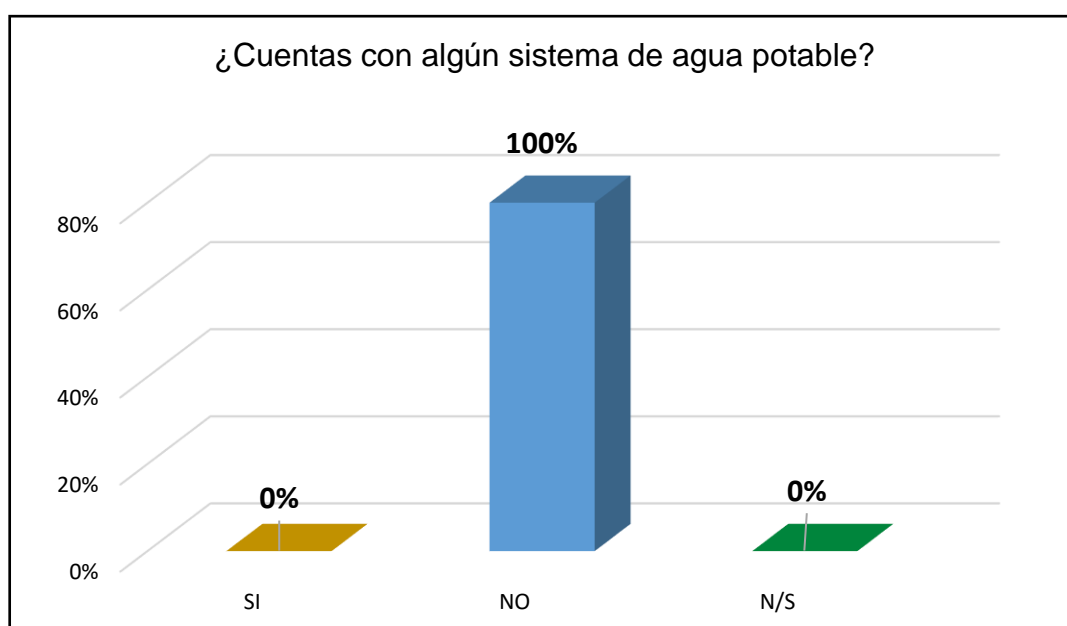


Gráfico 8: Gráfica de porcentaje C1-P7.

Interpretación:

Según la tabla 30 y el gráfico 8, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°07 ¿Cuentas con algún sistema de agua potable?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que NO cuenta con ningún sistema de agua potable.

Tabla 31: Tabulación de encuesta P8

P8.- ¿Apoyaría en la ejecución de un proyecto de servicio de agua potable y desagüe?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

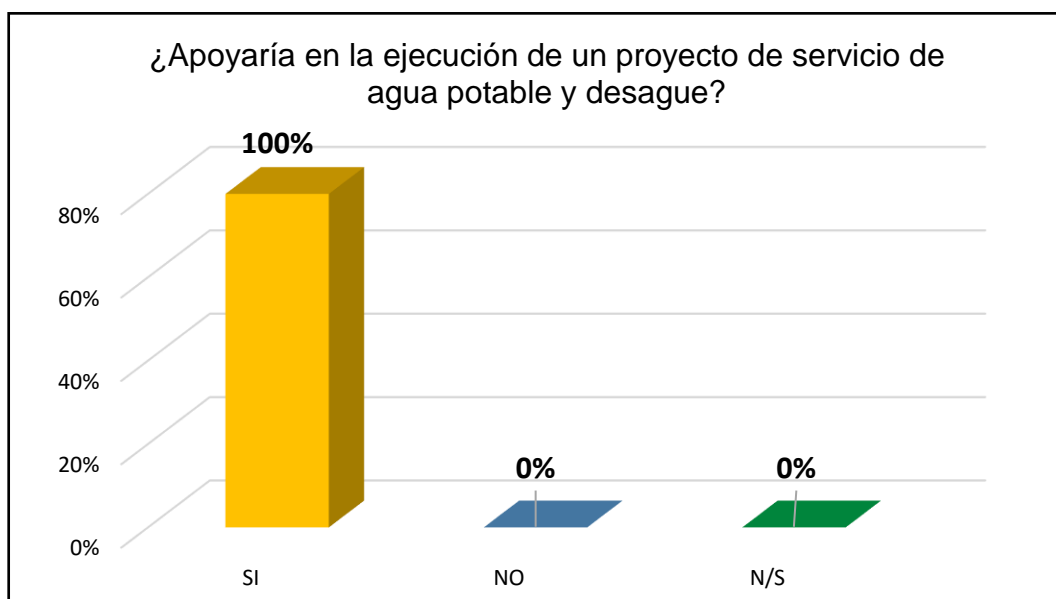


Gráfico 9: Gráfica de porcentaje C1-P8.

Interpretación:

Según la tabla 31 y el gráfico 9, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°08 ¿Apoyaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable y desagüe?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que SI apoyaría en la ejecución de un proyecto para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable y desagüe.

Tabla 32: Tabulación de encuesta P5

P9.- La falta de Agua Potable en su comunidad ¿hace que los niños, adultos y ancianos enferman frecuentemente?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

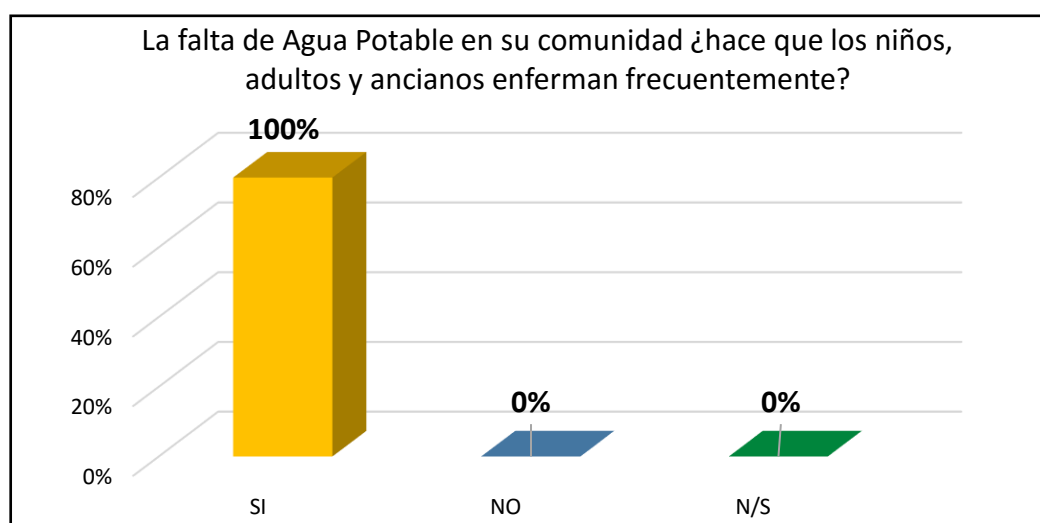


Gráfico 10: Gráfica de porcentaje C1-P9.

Interpretación:

Según la tabla 32 y el gráfico 10, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°9 La falta de agua potable en su comunidad ¿hace que los niños, adultos y ancianos enfermen frecuentemente?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que la falta de agua potable en su comunidad SI hace que los niños, adultos y ancianos enfermen frecuentemente.

Tabla 33: Tabulación de encuesta P10.

P10.- Actualmente ¿su salud es BUENA?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	150	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	8	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

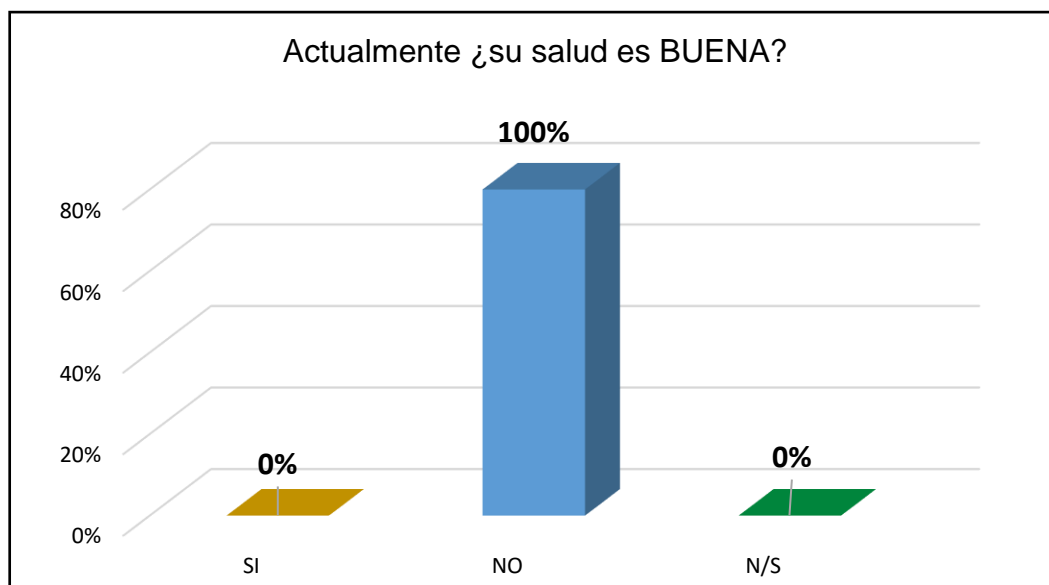


Gráfico 11: Gráfica de porcentaje C1-P10.

Interpretación:

Según la tabla 33 y el gráfico 11, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°10 Actualmente ¿su salud es BUENA?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que su salud NO es buena.

4.2.2. Levantamiento de Información después de realizar la propuesta del proyecto del sistema de agua potable. (Anexo Pampa Hermosa)

Tabla 34: Tabulación de encuesta P1.

P1.- ¿Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	100
NO	100	67	67
N/S	50	33	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

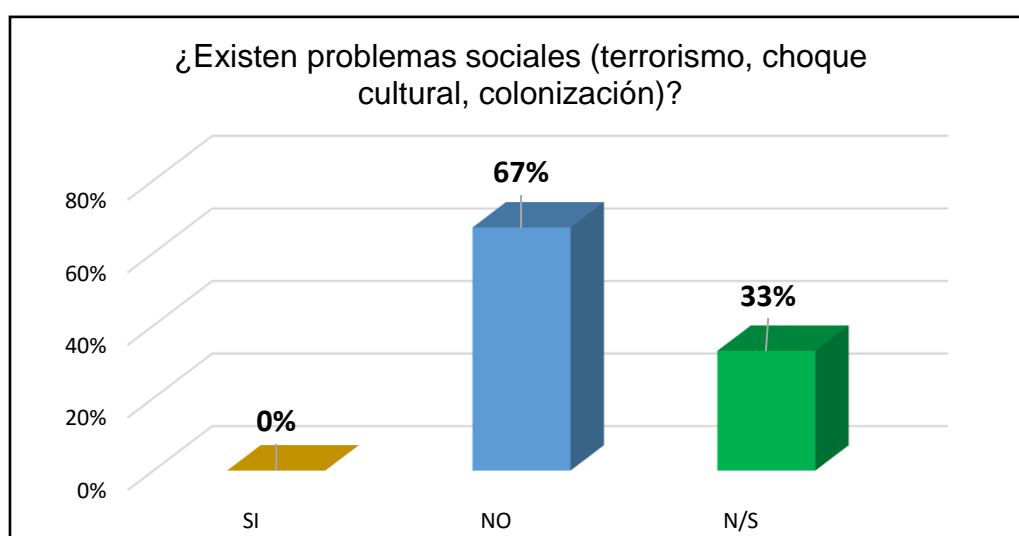


Gráfico 12: Gráfica de porcentaje C2-P1

Interpretación:

Según la tabla 34 y el gráfico 12, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°1 ¿Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 100 habitantes del anexo que representa el 67%, manifiesto que NO existen problemas sociales, luego 50 habitantes del anexo que representa el 33%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que SI existen problemas sociales.

Tabla 35: Tabulación de encuesta P2.

P2.- ¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?			
---	--	--	--

NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	130	87	87
NO	0	0	87
N/S	20	13	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

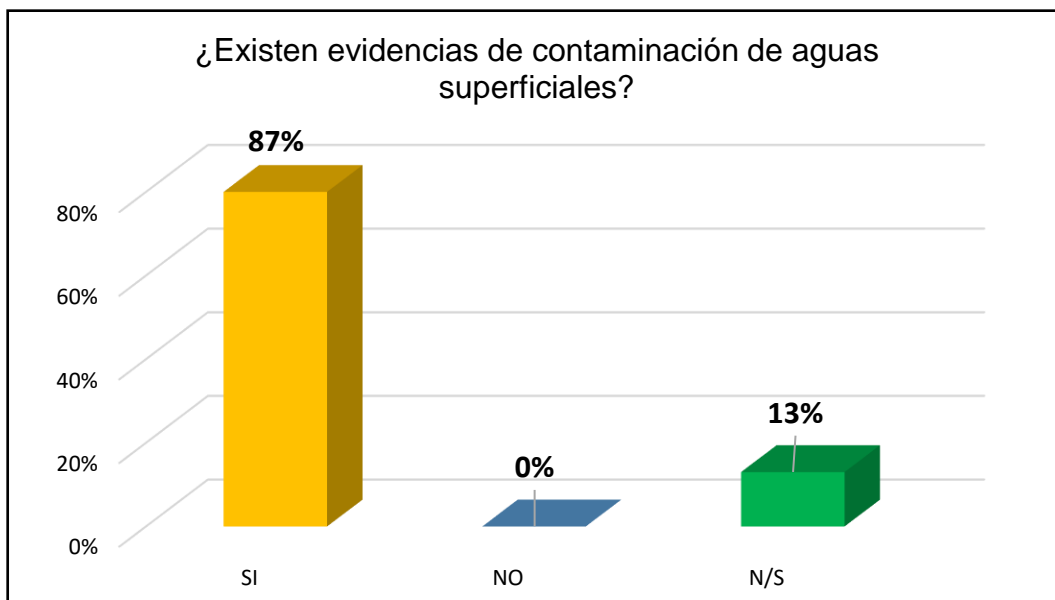


Gráfico 13: Gráfica de porcentaje C2-P2.

Interpretación:

Según la tabla 35 y el gráfico 13, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°2 ¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 130 habitantes del anexo que representa el 87%, manifiesto que SI existen evidencias de contaminación de aguas superficiales, luego 20 habitantes del anexo que representa el 13%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que NO existen evidencias de contaminación de aguas superficiales.

Tabla 36: Tabulación de encuesta P1

P3.- ¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	140	93	93
N/S	10	7	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

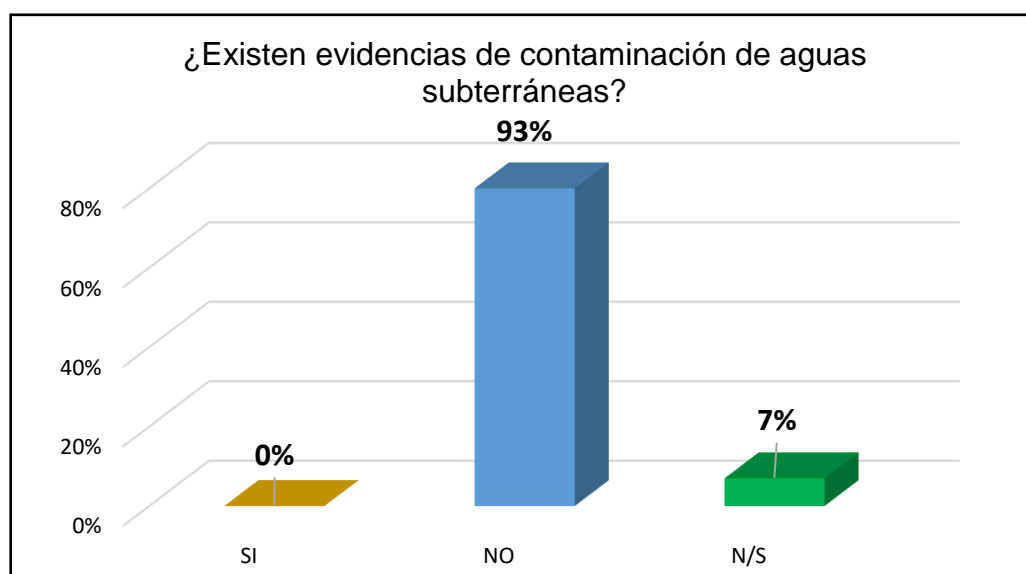


Gráfico 14: Gráfica de porcentaje C2-P3.

Interpretación:

Según la tabla 36 y el gráfico 14, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°3 ¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 140 habitantes del anexo que representa el 93% manifiesta que no existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas, luego 10 habitantes del anexo que representa el 7%, no sabe, no opina; y ningún habitante del anexo manifiesta que SI existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas.

Tabla 37: Tabulación de encuesta P4.

P4.- ¿El agua que consume presenta turbiedad?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	150	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

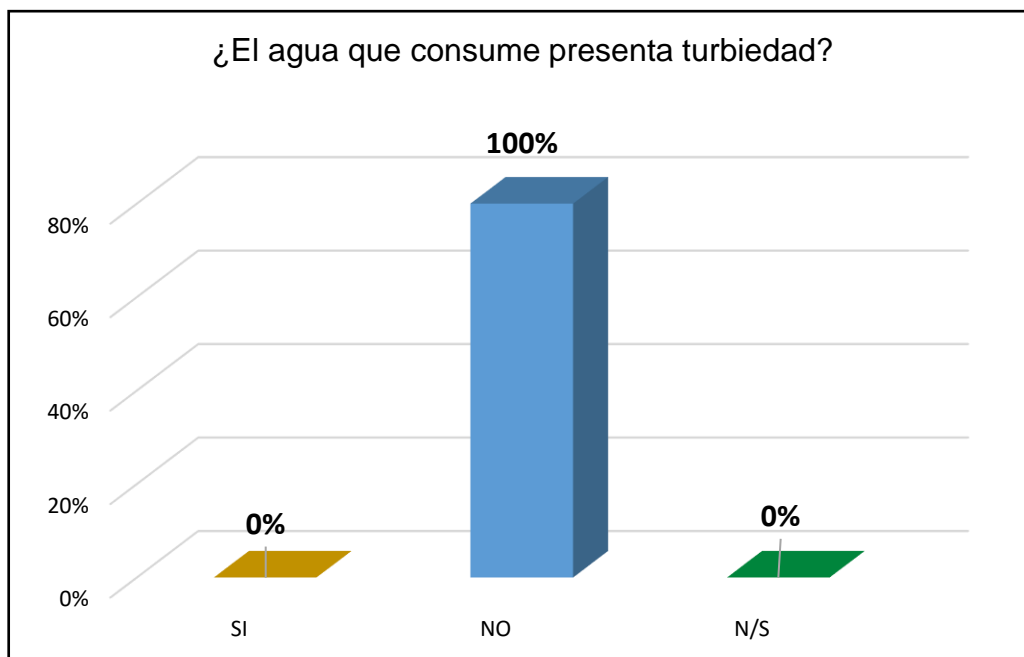


Gráfico 15: Gráfica de porcentaje C2-P4.

Interpretación:

Según la tabla 37 y el gráfico 15, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°4 ¿El agua que consume presenta turbiedad?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que el agua que consume NO presenta turbiedad, luego ningún habitante del anexo manifiesta que el agua que consume NO presenta turbiedad.

Tabla 38: Tabulación de encuesta P5

P5.- La calidad de agua en su comunidad ¿es BUENA?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	100	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

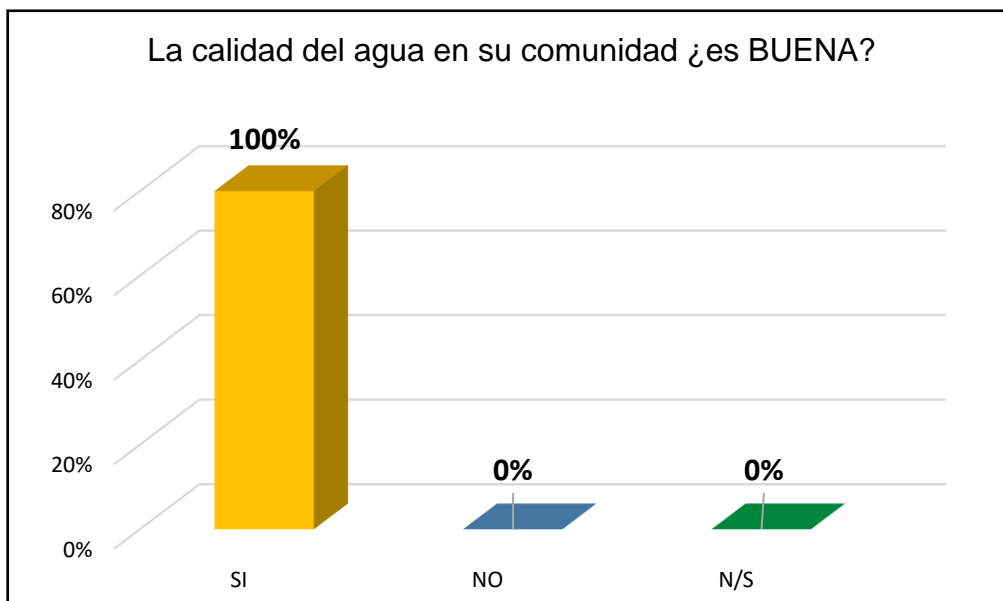


Gráfico 16: Gráfica de porcentaje C2-P5.

Interpretación:

Según la tabla 38 y el gráfico 16, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°5 La calidad del agua en su comunidad ¿es BUENA?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que la calidad de agua en su comunidad SI es buena.

Tabla 39: Tabulación de encuesta P6.

P6.- ¿Conoce usted algún sistema de agua potable?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

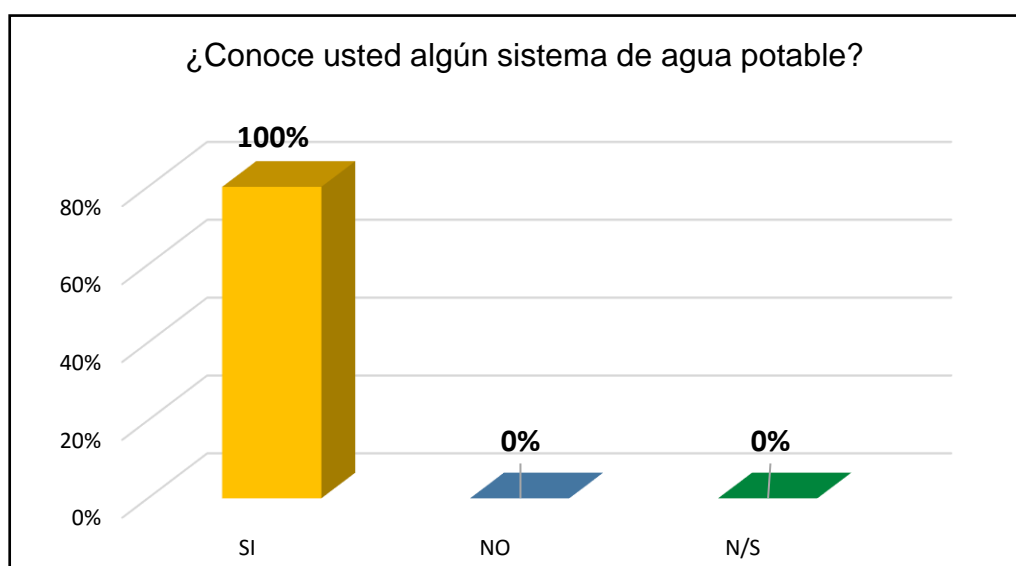


Gráfico 17: Gráfica de porcentajeC2-P6.

Interpretación:

Según la tabla 39 y el gráfico 17, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°6 ¿Conoce usted algún sistema de agua potable?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que SI conoce algún sistema de agua potable.

Tabla 40: Tabulación de encuesta P7

P7.- ¿Cuentas con algún sistema de agua potable?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	0	100
NO	0	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

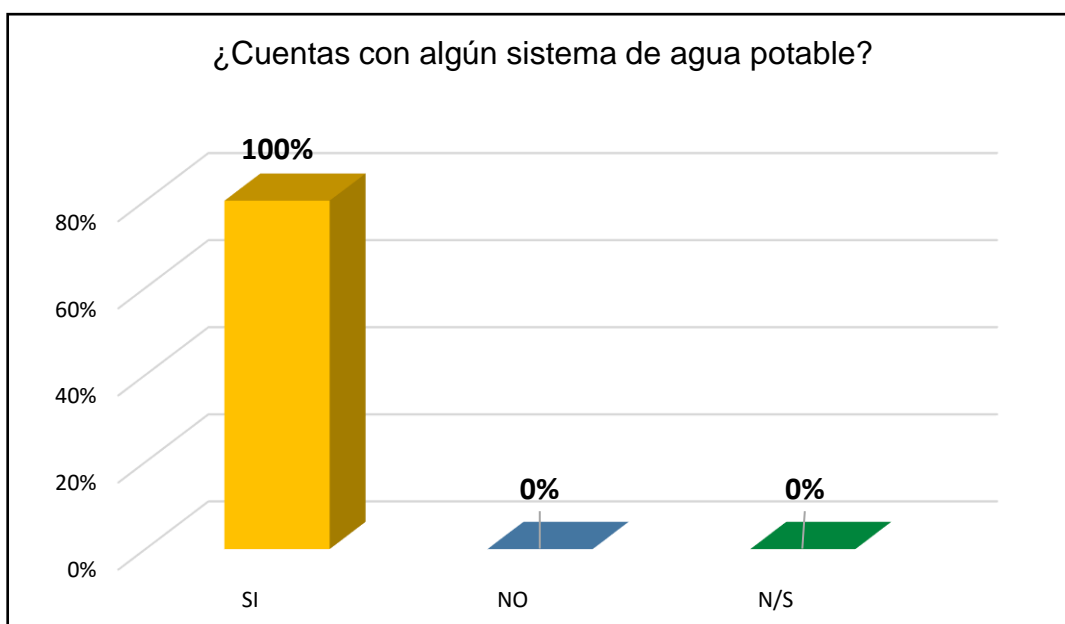


Gráfico 18: Gráfica de porcentajeC2-P7.

Interpretación:

Según la tabla 40 y el gráfico 18, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°07 ¿Cuentas con algún sistema de agua potable?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que SI cuenta con ningún sistema de agua potable.

Tabla 41: Tabulación de encuesta P8

P8.- ¿Apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

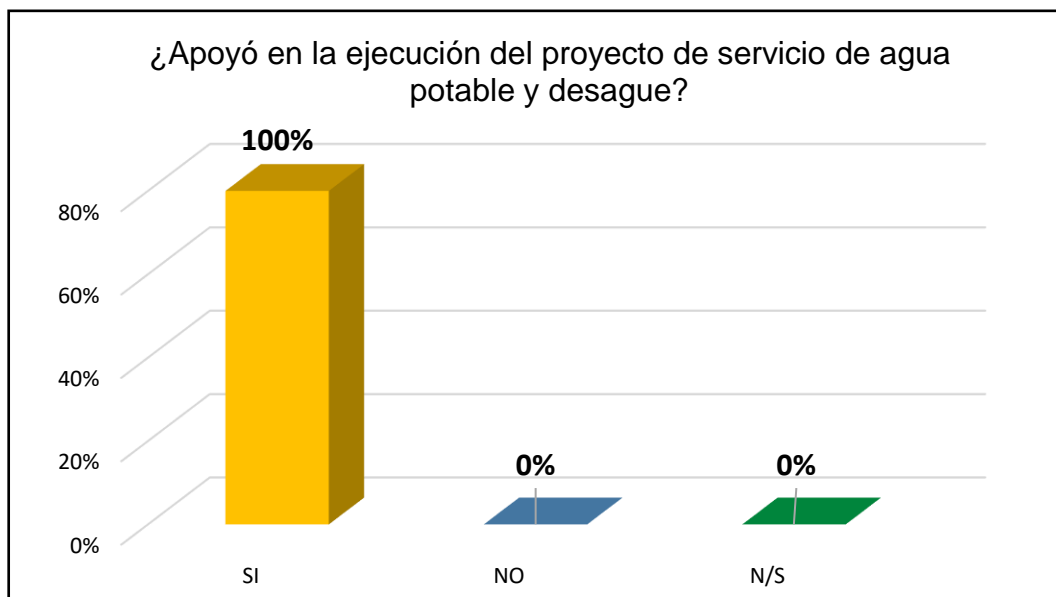


Gráfico 19: Gráfica de porcentaje C2-P8.

Interpretación:

Según la tabla 41 y el gráfico 19, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°08 ¿Apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesto que SI apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe.

Tabla 42: Tabulación de encuesta P5

P9.- Con el sistema de Agua Potable en su comunidad ¿los niños, adultos y ancianos enferman frecuentemente?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	0	0	0
NO	150	100	100
N/S	0	0	100
TOTAL	150	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

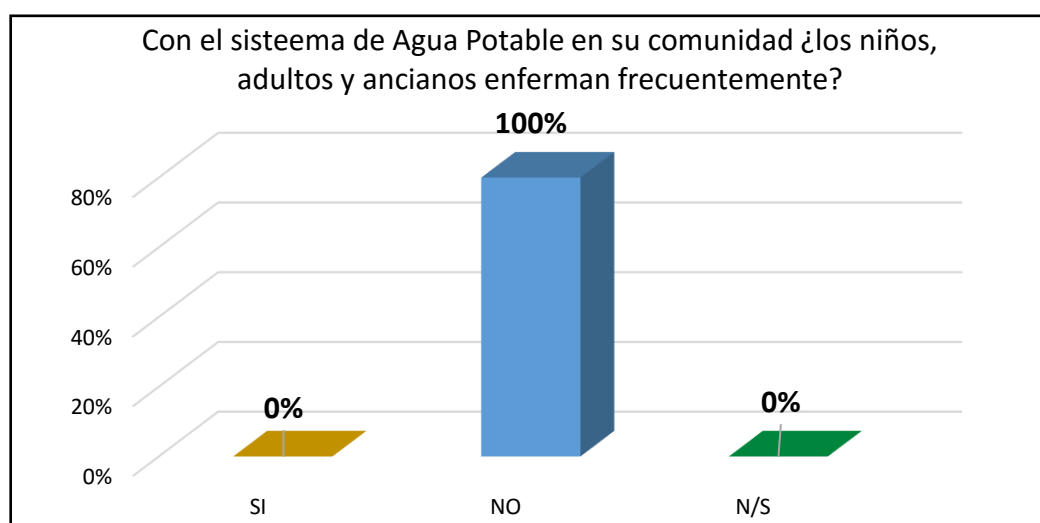


Gráfico 20: Gráfica de porcentaje C2-P9.

Interpretación:

Según la tabla 42 y el gráfico 20, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°9 Con el sistema de agua potable en su comunidad ¿los niños, adultos y ancianos enferman frecuentemente?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que la con el sistema de agua potable en su comunidad los niños, adultos y ancianos NO enferman frecuentemente.

Tabla 43: *Tabulación de encuesta P6.*

P10.- Actualmente ¿su salud es BUENA?			
NIVELES	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
SI	150	100	100
NO	0	0	100
N/S	0	0	100
TOTAL	8	100%	

Fuente: Encuestas realizadas al anexo de Vista Alegre.

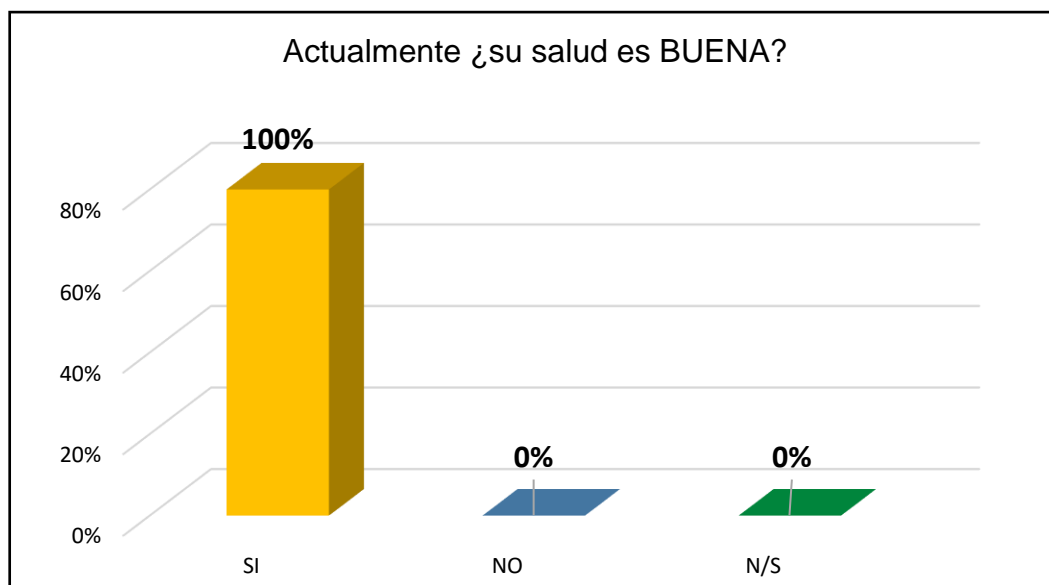


Gráfico 21: Gráfica de porcentaje C2-P10.

Interpretación:

Según la tabla 43 y el gráfico 12, se puede apreciar que los niveles de la pregunta N°10 Actualmente ¿su salud es BUENA?, de los 150 pobladores encuestados del anexo Vista Alegre, 150 habitantes del anexo que representa el 100% manifiesta que su salud SI es buena.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Respecto a los resultados obtenidos del diseño del sistema de agua potable (variable independiente), realizamos el estudio de la población y demanda en el anexo Vista Alegre que nos ayudó a conocer la población actual y futura. Teniendo una dotación de 100 lt/hab/día y una tasa de crecimiento, que depende directamente de las condiciones demográficas de la zona que es de 2.1 % obtenidos de INEI, lográndose obtener la población futura en 20 años de 227 habitantes a través de una población inicial de 150 habitantes, y finalmente los caudales de diseño máximo diario (0.342 lt/seg), caudal promedio (0.263 lt/seg.) y caudal máximo horario de 0.526 lt/seg. En la tesis Díaz Tena, Luis (2018) "Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy", nos menciona que para conocer la población y demanda se realiza mediante la obtención de datos de la población, estudio de demanda, tomando como muestra de estudio 120 lotes; y con ello proyectar la creación del diseño de abastecimiento de agua potable, que se necesita para cubrir las necesidades básicas en el sector; de acuerdo a los estudios realizados de Población y Demanda en el anexo Vista Alegre y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos, se requiere conocer la población actual y futura a través de la recolección de datos de su población, toma de muestras, estudios de demanda actuales y un periodo de diseño óptimo de 20 años en todos los componentes para la proyección del sistema de abastecimiento de agua potable, el presente proyecto será viable al poseer los antecedentes, objetivos y conclusiones sustentados por el autor antes descrito.

Se lograron diseñar los elementos más importantes mediante el programa WaterCad, Excel y parámetros estipulados en el reglamento, tales como la Captación del manantial de ladera concentrado, donde se realizó una muestra de agua, para luego ser analizada en el laboratorio, de los factores básicos tales como el análisis físico, químico y bacteriológico, solicitados para proyectos de saneamiento, requeridos por RNE, en función al tipo de población. Los procedimientos y parámetros básicos de análisis de agua apta para consumo humano, fueron tomados en cuenta para considerar viable el diseño y la ubicación de las obras de arte. Los resultados obtenidos fueron viables, el cual podrá abastecer de 7.576 lt. en 8 horas a nuestro reservorio por medio de una línea de conducción; el Reservorio es de tipo apoyado, de sección cuadrada y tendrá un volumen de almacenamiento de 10m³ que servirá como volumen de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida (20 años) y la Línea de Aducción que fue diseñada en base al caudal máximo horario de 0.526 lt/seg, y que está constituida por un conjunto de tuberías de 1" y accesorios conduciendo un caudal inicial de 0.263 lt/seg, que se distribuirá por cada tramo de tubería para obtener la menor pérdida de carga a través de ellas. En la tesis Fernández Mejía, Carlos (2018) "Diseño del sistema de agua potable rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamanchuco, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad." nos menciona, que estas se diseñaran empleando técnicas de observación, instrumentos topográficos, (teodolito), software y conocimientos aplicados de Hidrología e Hidráulica, a su vez que se diseñó del sistema de agua potable rural con una vida útil de 20 años, con un aumento de pobladores de 297 a 470 habitantes y una dotación de caudales, base de diseño y red usando el software WaterCAD; de acuerdo a los estudios realizados de

Agua Potable en el anexo Vista Alegre, y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos según el autor citado, se requieren diseñar los elementos más importantes para el sistema de agua potable tales como la Captación, Reservorio, línea de conducción y línea de Aducción utilizando mediante conocimientos en Hidráulica y softwares como WaterCAD y AutoCAD para aplicarlas a los elementos de obra y diseños del sistema de abastecimiento de agua potable, donde el presente proyecto será viable al poseer los antecedentes, objetivos y conclusiones sustentados por los autores antes descritos.

2. Respecto a los resultados de la variable dependiente calidad de vida, dimensión salud, se trabajó con el diseño del pre y post, ya que la investigación es un diseño cuasi experimental; mediante técnicas de encuesta a través del instrumento cuestionario.

Del levantamiento de información realizado al anexo Vista Alegre antes de realizar el proyecto del sistema de agua potable tenemos:

Tabla 44: Porcentaje de constatación de las Variables C1.

ITEM	%	VARIABLES
La respuesta predominante de la pregunta 01	67%	NO
La respuesta predominante de la pregunta 02	87%	NO
La respuesta predominante de la pregunta 03	93%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 04	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 05	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 06	47%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 07	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 08	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 09	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 10	100%	OK
Resultado Del Porcentaje Total %/10 ítem	89.4%	OK
Validez del 70% a más		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45: Constatación de las preguntas con las variables C1.

ITEM	CALIFICACIÓN PRELIMINAR
Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)	67 % Responde: La mayoría de encuestados manifiesta que NO existen problemas sociales.
¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?	87 % Responde: La mayoría de encuestados manifiesta que SI existen evidencias de contaminación de aguas superficiales.
¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?	93 % Responde : La mayoría de encuestados manifiesta que NO existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas.
¿El agua que consume presenta turbiedad?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que el agua que consume SI presenta turbiedad.
La calidad del Agua en su comunidad ¿es BUENA?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que la calidad de agua en su comunidad NO es buena.
¿Conoce usted de algún sistema de agua potable?	47 % Responde : La mayoría de encuestados manifiesta que NO conoce algún sistema de agua potable.
¿Cuentas con algún sistema de agua potable?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiesta que NO cuenta con un sistema de agua potable.
¿Apoyaría en la ejecución de un proyecto de servicio de agua potable y desagüe?	100 % Responde :

	Todos los encuestados manifiestan que si apoyaría en la ejecución de un proyecto de servicio de agua potable y desagüe.
La falta de agua potable en su comunidad, ¿hace que los niños, adultos y ancianos enfermen frecuentemente?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que la falta del proyecto de un sistema de agua potable SI hace que los niños, adultos y ancianos enferme frecuentemente.
Actualmente ¿su salud es BUENA?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que su salud NO es buena.

Fuente: Elaboración propia.

El post test se realizó en un anexo aledaño llamado Pampa Hermosa que si cuenta con el sistema de agua potable, para así poder comprobar la hipótesis.

Del levantamiento de información post test tenemos:

Tabla 46: Porcentaje de constatación de las Variables C2.

ITEM	%	VARIABLES
La respuesta predominante de la pregunta 01	67%	NO
La respuesta predominante de la pregunta 02	87%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 03	93%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 04	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 05	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 06	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 07	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 08	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 09	100%	OK
La respuesta predominante de la pregunta 10	100%	OK
Resultado Del Porcentaje Total %/10 ítem	94.7%	OK
Validez del 70% a más		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 47: Constatación de las preguntas con las variables C2.

ITEM	CALIFICACIÓN PRELIMINAR
Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)	67 % Responde: La mayoría de encuestados manifiesta que NO existen problemas sociales.
¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?	87 % Responde: La mayoría de encuestados manifiesta que SI existen evidencias de contaminación de aguas superficiales.
¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?	93 % Responde : La mayoría de encuestados manifiesta que NO existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas.
¿El agua que consume presenta turbiedad?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que el agua que consume NO presenta turbiedad.
La calidad del Agua en su comunidad ¿es BUENA?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que la calidad de agua en su comunidad SI es buena.
¿Conoce usted de algún sistema de agua potable?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiesta que SI conocen un sistema de agua potable.
¿Cuentas con algún sistema de agua potable?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiesta que SI cuentan con un sistema de agua potable.
¿Apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe?	100 % Responde :

	Todos los encuestados manifiestan que SI apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe.
Con el sistema de agua potable en su comunidad, ¿los niños, adultos y ancianos enferman frecuentemente?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que con el sistema de agua potable, los niños, adultos y ancianos NO enferman frecuentemente.
Actualmente ¿su salud es BUENA?	100 % Responde : Todos los encuestados manifiestan que su salud SI es buena.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Con la implementación del Sistema de agua potable se mejorara la calidad de vida en la dimensión salud en el Anexo de Vista Alegre-Satipo, reduciéndose sustancialmente los problemas de salud, tales como enfermedades digestivas. Parasitarias y otras; así como mejorando las condiciones de higiene.
2. Del análisis de la población actual y la demanda futura en función a la tasa de crecimiento poblacional, que es de 2.1 % anual (censo 2017 INEI), calculada en el periodo de 20 años que es aproximadamente de 227 habitantes, se provee que el proyecto de implementación de agua potable cubrirá la demanda futura de este servicio.
3. Del análisis de los cálculos sobre la fuente del agua se asegura que el caudal máximo del diseño del sistema de agua potable garantizara la satisfacción del consumo de agua de los demandantes en términos de cantidad, calidad y oportunidad. Siendo el caudal máximo = 0.526 lt/seg.
4. La calidad de agua producto del análisis de la fuente de agua que es el manantial, garantiza la sostenibilidad del consumo de este líquido elemento permitiéndonos su control, supervisión y fiscalización sanitaria.
5. Referente al diseño de la red de agua se garantiza la dotación requerida del agua, que es producto del diseño propuesta que es una condición importante de la calidad de vida, en la dimensión salud de la población.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades distritales, provinciales y regionales poner mayor énfasis en cuanto a la propuesta de proyectos de diseños de sistemas de agua potable, para las poblaciones rurales, ya que por carecer de ese servicio los habitantes vienen sufriendo enfermedades gastrointestinales; y con la ayuda del Ministerio de Educación difundir la necesidad del tema, utilizando diferentes estrategias.
2. Se recomienda gestionar a las entidades gubernamentales disponer de presupuestos para la implementación de proyectos de abastecimiento de agua, así como del servicio de desagüe, desatendidos en el área rural.
3. Difundir mediante los diferentes medios de comunicación la necesidad de atención de los servicios básicos de agua y desagüe necesarios para la salud, fundamentalmente en zonas de extrema pobreza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agüero, P. R. (setiembre de 1997). *Agua potable para poblaciones rurales*. Obtenido de <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
2. Ardila, R. (2003). *CALIDAD DE VIDA: UNA DEFINICIÓN INTEGRADORA*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/805/80535203.pdf>
3. Bustamante, O. V. (2016). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: Oscar Vásquez Bustamante.
4. Del Puerto, R. A., Concepción, R. M., & Iglesias, F. M. (1999). *Calidad del agua y enfermedades de transmisión digestiva*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v15n5/mgi01599.pdf>
5. Diaz, T. A. (2018). *Tesis: Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy - 2018*. Obtenido de file:///D:/Lucero/Downloads/D%C3%ADaz_TL..pdf
6. Fernández, M. C. (2018). *Tesis: Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básico Rural par el caserío de Rumichaca, Distrito de Huamachuco, Provincia de Sánchez Carrión, Región La Libertad*. Obtenido de [file:///D:/Lucero/Downloads/fernandez_mc%20\(1\).pdf](file:///D:/Lucero/Downloads/fernandez_mc%20(1).pdf)
7. Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Education.
8. MINSA, D. &. (2010). *Reglamento de la alidad del Agua para CConsumo Humano*. Obtenido de Dirección General de Salud Ambiental-Ministerio de Salud: http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf
9. Oblitas de Ruiz, L. (Octubre de 2010). *Servicios de agua potable y saneamiento en el Perú*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3819/1/lcw355.pdf>

10. OPS. (2002). *Manual de Galerías Filtrantes*. Obtenido de Unidad de apoyo técnico para el saneamiento básico del Area Rural: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cosude/xiv.pdf>
11. OPS. (2006). *Criterios para la implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rural y d pequeñas ciudades*. Obtenido de Organización Panamericana de Salud: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/miscela/criteriosAS.pdf>
12. OPS. (2007). *Guía para mejorar la calidad del agua en el Ámbito Rural y pequeñas ciudades*. Obtenido de Organización Panamericana de Salud: <http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/guiacalidadaguarural.pdf>
13. Orellana, J. A. (2005). *ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE*. Obtenido de Ingeniería Sanitaria- UTN - FRRO: https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_05_Abastecimiento_de_Agua_Potable.pdf
14. Pronasar. (Setiembre de 2004). *Parametros de Diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf
15. SNIP. (Junio de 2011). *Saneamiento básico*. Obtenido de Sistema Nacional de Inversión Pública: https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/Diseno_SANEAMIENTO_BASICO.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

- Matriz de Consistencia

Tabla 48: Matriz de Consistencia.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA ANEXO VISTA ALEGRE, SATIPO				
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables y Dimensiones	Metodología
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Desarrollar el diseño del sistema de agua potable para evaluar la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo.</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>Con la implementación del sistema de agua potable mejorara la calidad de vida, dimensión salud, en el Anexo Vista Alegre, Satipo.</p>	<p>Variable Independiente: Diseño del Sistema de Agua Potable</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Población y Demanda - Fuentes de agua - Calidad de agua - Red de agua 	<p>Método:</p> <p>General: Método científico</p> <p>Específicos: Deductivo, Analítico, Sintético.</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Nivel: Descriptivo-Explicativo</p> <p>Diseño:</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es la población y demanda para el diseño del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud?</p> <p>¿Cuáles son las fuentes de agua para el diseño del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud?</p> <p>¿Cuáles son los resultados del análisis de la fuente del agua del diseño del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud?</p> <p>¿Cuál es el dimensionamiento del diseño de la red del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar la población y demanda para abastecer de agua, mediante el diseño del sistema de agua potable para el mejoramiento de la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>Identificar la fuente de agua para el diseño del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>Realizar los análisis de la fuente de agua para verificar la calidad en el diseño del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>Calcular el dimensionamiento del diseño de la red del sistema de agua potable, para evaluar la calidad de vida, dimensión salud.</p>	<p>Hipótesis Específicos:</p> <p>El estudio de la población y demanda nos ayuda a conocer la población actual y futura a la cual se abastecerá de agua, mediante el diseño del sistema de agua potable para el mejoramiento de la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>La fuente de agua asegura el caudal máximo de diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>La calidad del agua asegura el control, supervisión y fiscalización sanitaria del diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida, dimensión salud.</p> <p>El diseño de la red de agua garantiza la dotación requerida del agua del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida, dimensión salud.</p>	<p>Variable Dependiente:</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salud 	<p>GC: Antes de implementar el Diseño.</p> <p>GE: Después de implementar el Diseño.</p> <p>Población: 150 habitantes del Anexo Vista Alegre-Satipo.</p> <p>Muestra: No se utilizó la técnica de muestreo por tratarse de una población pequeña, por lo tanto La población es igual a la muestra.</p>

ANEXO 2

- Fotos



Imagen 1: Parque principal del anexo Vista Alegre.



Imagen 2: Presidente del anexo Vista Alegre



Imagen 3: Lugar donde pasará la línea de conducción.



Imagen 4: Plantaciones de café.



Imagen 5: Ruta del sistema de agua potable.



Imagen 6: Ubicación de la captación



Imagen 7: Levantamiento Topográfico



Imagen 8: Entrada al Anexo Vista Alegre



Imagen 9: Rio Vista Alegre



Imagen 10: Entrada al Anexo Hermosa Pampa



Imagen 11: Posta Médica del Distrito de Llaylla.



Imagen 12: Encargado de la calidad de agua del Distrito de Llaylla.

ANEXO 3

- **Análisis de la fuente de agua**

DATOS DEL CLIENTE	
CLIENTE	ESTEFANI LUCERO UGAZ SANCHEZ
PERSONA DE CONTACTO	JORGE G. SANCHEZ MORVELI
CORREO/ TELEFONO	
FECHA DE ENTREGA	24/05/2019

DATOS DE LA MUESTRA (*)	
LOCALIDAD	ANEXO VILLA ALEGRE
DISTRITO	LLAYLLA
PROVINCIA	SATIPO
DEPARTAMENTO	JUNIN
GEOREFERENCIA (UTM WGS84)	N/P
ALTURA (m.s.n.m.)	N/P
RESP. DE MUESTREO	ESTEFANI LUCERO UGAZ SANCHEZ
FECHA DE MUESTREO (**)	24/05/2019 7:30
FECHA RECEP. DE MUESTRA	24/05/2019 11:00
FECHA DE ANALISIS	24/05/2019 12:00
TIPO DE MUESTRA	AGUA DE CONSUMO
EST. DE MUESTREO	OJO DE AGUA
DESCRIPCION DEL PUNTO DE MUESTREO	La muestra de agua fue colectada a 30 minutos del camino a "La Herradura".

RESULTADOS			
PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO LABORATORIO	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE (LMP) DS 031 2010 SA
Temperatura	(°C)	19,7	-
pH	---	6,23	6.5 a 8.5
Turbidez	(FTU)	0	5
CE	uS/cm a 25°C	64	1500
TDS	mg/L	30	1000
Coliformes fecales	UFC /100 mL a 44.5 °C	0	0

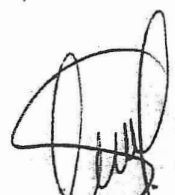
OBSERVACIONES
La muestra de agua de consumo PRESENTA el parametro de pH por debajo del limite maximo permisible según el DS N° 031 2010 SA. Se sugiere clorar el agua para consumo humano (0.5 - 1 mg/l).

METODO: Standard methods for the analysis of water and wastewater. Section 9222D. Thermotolerant (Fecal) Coliform Membrane Filter Procedure.

(*) Los datos de toma de muestra presentados son de total responsabilidad del cliente.

(**) La toma de muestra es de total responsabilidad del cliente.




Lilian Judith Huarca Balbin
Biologa
C.P. 12404

ANEXO 4

- **Hojas de cálculos (Excel)**

HOJA DE CALCULO PARA RESERYORIO

1.- POBLACION FUTURA

POBLACION ACTUAL(Po)	150	
TASA DE CRECIMIENTO	2.10	inci llaylla
PERIODO(n) años	20	
POBLACION FUTURA (Pf)	227	Habitantes
DOTACION (LT/HAB/DIA)	100	dotacion normativa pronasar

2.- CAUDAL PROMEDIO (M3/DIA)

$$Q_p = \left(\frac{P_f \times \text{DOTACION}}{1000} \right) \text{ (M3/DÍA)}$$

Qp	22730	lt/dia	mejorar
Qp	22.730	m3/dia	

3.- VOLUMEN DE REGULACION

Vreg.	5.683	m3/dia
-------	-------	--------

4.- VOLUMEN CONTRAINCENDIO

poblacion mayor de 10000 habitantes =	0 m3
---------------------------------------	------

5.- VOLUMEN DE RESERVA

VOLUMEN DE RESERVA	1.87525	m3/dia	2.27303
VOLUMEN DE RESERVA	2.84129	m3/dia	7.956
VOLUMEN DE RESERVA	2.55716	m3/dia	
	2.84129	m3/dia	

6.- VOLUMEN DEL RESE YREG. + YCONTRAINCENDIO+YRESERVA

VOL. RES	8.523880814	10	m3
	incrementar al tanque 0.30m para colocacion de valvulas		

SI VOL. RESERVORIO < 100 M3 = SECCIÓN CUADRADA

SI VOL. RESERVORIO > 100 M3 = SECCIÓN CIRCULAR O HEXAGONAL

CON EL VALOR DEL VOLUMEN (V) SE DEFINE UN RESERVORIO DE SECCIÓN CUADRADA							
DIMENSIONAMIENTO ESTIMADO							
	ANCHO DE LA PARED (b):	2.60	m				
	ALTURA DE AGUA (h):	1.50	m				
	BORDE LIBRE (B.L):	0.30	m	Segun Norma			
	ALTURA TOTAL (H):	1.80	m				
medida de reservorio propuesto							
	largo	ancho	altura				
	2.6	2.6	1.5	10.14			
	2.6	2.6	0.3	2.028			
	total		1.80 m	12.168	m ³		
COEFICIENTES (k) PARA EL CÁLCULO DE MOMENTOS DE LAS PAREDES DE RESERVORIOS CUADRADOS-TAPA LIBRE Y FONDO EMPOTRADO							
b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.73	0	0	0.027	0	0.013	0	-0.074
	1/4	0.012	0.022	0.007	0.013	-0.013	-0.066
	1/2	0.011	0.014	0.008	0.01	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0	0
MOMENTOS $M = k \times \gamma_a \times h^3$							
Conociendo: $\gamma_a \times h^3$							
Donde:							
γ_a = Peso especifico del agu 1000 kg/m ³							
$\gamma_a \times h^3 = 3375$							
MOMENTOS (kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA							
b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.73	0	0	91.13	0	43.88	0	-249.75
	1/4	40.50	74.25	23.63	43.88	-43.88	-222.75
	1/2	37.13	47.25	27.00	33.75	-37.13	-178.88
	3/4	-70.88	-3.38	-33.75	3.38	-16.88	-91.13
	1	-364.50	-74.25	-259.88	-50.63	0	0

A. POBLACION ACTUAL hab.

B. TASA DE CRECIMIENTO(%) %

C. PERIODO DE DISEÑO(AÑOS) años

D. POBLACION FUTURA hab.

$$Pf = Po(1 + \frac{r}{100})^t$$

E. DOTACION (LT/HAB/DIA) (LT/HAB/DIA)

F. CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Qp = (\frac{Pf \times DOTACION}{86400}) \text{ (L/S)}$$

$$Qp = (Pf \times Dotacion) \text{ (L/DIA)}$$

G. CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG) LT/SEG

k1 =

H. CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG) LT/SEG

k2 =

CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION															
ECUACION DE HAZEN WILLIAMS										ECUACION DE FAIR WIPPLE					
$Q = 0.0004284 \times C \times D^{1.49} \times H_f^{0.54}$										$Q = 2.8639 \times D^{2.71} \times H_f^{0.57}$					
Q= Caudal de Diseño										≥ 0.60 m/s					
150										1.754385965					
TRAMO	LONGITUD L (m)	CAUDAL Qmd (LT/SEG)	COTA DE TERRENO		DESIVEL DEL TERRENO (m)	PERDIDA DE CARGA POR TRAMO (h/m/Km)	DIAMETRO CALCULADO TUBERIA (PULG)	DIAMETRO CALCULADO (Pulg.)	DIAMETRO COMERCIAL TUBERIA (PULG)	VELOCIDAD (m/s) 0.6m/s- 3 m/s	PERDIDA DE CARGA UNITARIA (h/m/m)	PERDIDA DE CARGA (H)(m.c.a)	COTA PIEZOMETRI (m.s.n.m.)	PRESION FINAL DEL TRAMO (m)	
CAP-RESERVOIR	178.37	0.342	1285	1268	17	95.308	0.742	1.00	1"	0.675	0.024	4.327	1281	12.673	minimo 5 ml según me
* minimo 5 entre cap y reserv norma															
* perdida de carga + presion final= al desnivel															
* mca=metros de columna de agua															

DIMENSIONAMIENTO DE LA LINEA DE CONDUCCION

DATOS:

Gasto de Diseño(Q _{md})	0.342	l/s
Longitud de Tuberia:	178.37	m
Cota Inicial (Captacion)	1285	msnm.
Cota Final:	1268	msnm.

PASO 1

Carga Disponible = Cota Inicial - Cota final

Carga Disponible	17
------------------	----

PASO 2

Debe estar la longitud en Km.

Perdida de Carga unitaria (H_f)m/km.

$$h_f = \frac{\text{carga disponible}}{L(\text{km.})}$$

h _f	=	95.307507 km.
----------------	---	---------------

PASO 3

Calculo del Diametro de la Tuberia

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times h_f^{0.54}$$

C= 150

$$D = \left(\frac{Q}{0.0004264 \times C \times h_f^{0.54}} \right)^{0.38}$$

D	=	0.7422863 pulg.	=	1.00 pulg.
---	---	-----------------	---	------------

PASO 4

Determinacion de la velocidad (V)

$$V = \frac{1.9735 Q_{md}}{D^2}$$

Si es ≥ 0.60 m/s esta bien

V	=	0.6743519 m/s
---	---	---------------

PASO 5

Perdida de Carga unitaria h_f(m/m)

$\geq 2"$

ECUACION DE HAZEN WILLIAMS

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times h_f^{0.54}$$

$$h_f = \left(\frac{Q}{0.0004264 \times C \times D^{2.64}} \right)^{1.85}$$

h _f	=	0.0222349 m/m
----------------	---	---------------

$\leq 2"$

ECUACION DE FAIR WIPPLE

$$Q = 2.8639 \times D^{2.71} \times h_f^{0.57}$$

$$h_f = \left(\frac{Q}{2.8639 \times D^{2.71}} \right)^{1.75}$$

h _f	=	0.0242584 m/m
----------------	---	---------------

PASO 6

Perdida de carga en el tramo (H_f)

$$H_f = h_f \times L$$

H _f	=	3.9660413 m
----------------	---	-------------

*metros de columna de agua

H _f	=	4.326373 m
----------------	---	------------

*metros de columna de agua

PASO 7	Cota Piezometrica del Reservorio						
		Cota Piezometrica = Cota de Captacion - Hf					
	Cota Piezometrica del reservorio =	1281 m.s.n.m		Cota Piezometrica del reservorio =	1281 m.s.n.m		
PASO 8	Presion Final del Tramo						
		Presion Final del Tramo = Cota Piezometrica del Reservorio - Cota del Reservorio					
	Presion Final del Tramo :	13.033959 m		Presion Final del Tramo =	12.67303 m		

ANEXO 5
- **Presupuesto**

Presupuesto

Presupuesto	0602003	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE EN EL ANEXO DE VISTA ALEGRE-LLAYLLA-SATIPO-JUNIN				
Subpresupuesto	001	INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE				
Cliente	LLAYLLA				Costo al	10/07/2019
Lugar	JUNIN - SATIPO - LLAYLLA					
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	AGUA					31,787.10
01.01	OBRAS PROVISIONALES					2,516.95
01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA	glb	1.00	1,000.00		1,000.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	u	1.00	513.68		513.68
01.01.03	SERVICIO HIGIENICO PARA LA OBRA	glb	1.00	500.00		500.00
01.01.04	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL PARA OBRA	glb	1.00	503.27		503.27
01.02	OBRAS PRELIMINARES					29,270.15
01.02.01	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA AGUA Y DESAGUE	glb	1.00	29,270.15		29,270.15
02	CAPTACION 01 UND					6,020.24
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES					29.58
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	2.09	11.51		24.06
02.01.02	LIMPIEZA EN CAPTACION	m2	12.00	0.46		5.52
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					133.01
02.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	2.51	30.65		76.93
02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO MANUAL	m3	3.14	17.86		56.08
02.03	CONCRETO SIMPLE					1.91
02.03.01	SOLADO E =4"	m2	0.12	15.94		1.91
02.04	CONCRETO ARMADO					2,892.00
02.04.01	CONCRETO EN LOSAS MACIZAS fc=210 kg/cm2	m3	2.64	399.97		1,055.92
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN LOSAS MACIZAS	m2	24.56	43.09		1,058.29
02.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	183.01	4.25		777.79
02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS					653.71
02.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1, E=1,5 CM	m2	4.48	40.59		181.84
02.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	20.66	22.84		471.87
02.06	FILTROS					682.96
02.06.01	FILTRO DE ARENA	m3	2.00	103.40		206.80
02.06.02	FILTRO DE GRAVA 1/2" A 3/4"	m3	2.40	198.40		476.16
02.07	PINTURA					40.27
02.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES ESMALTE	m2	4.46	9.03		40.27
02.08	VALVULAS Y ACCESORIOS					250.00
02.08.01	ACCESORIOS EN CAPTACION	glb	1.00	250.00		250.00
02.09	CERCO PERIMETRICO					1,336.80
02.09.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	9.00	0.46		4.14
02.09.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.00	26.60		239.40
02.09.03	EXCAVACION	m3	0.13	26.28		3.42
02.09.04	POSTE PREF.CONCRETO FC=175 KG/CM2 (0.20X0.20X2.0M)	u	4.00	100.00		400.00
02.09.05	COLOCACION POSTE CONCRETO PREFABRICADO	u	4.00	26.71		106.84
02.09.06	SUMINISTRO Y COLOCADO ALAMBRE DE PUJAS	m	96.00	1.10		105.60
02.09.07	SUMINISTRO Y COLOCADO PUERTA MALLA METALICA	u	1.00	477.40		477.40
03	LINEA DE CONDUCCION TUBERIA PVC SAP 2"					5,998.50
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES					303.28
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO - ANCHO 1.50 M	m	178.40	1.10		196.24
03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	178.40	0.60		107.04
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					4,113.19
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	71.36	26.28		1,875.34
03.02.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	178.40	2.30		410.32
03.02.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	178.40	2.30		410.32
03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	71.36	11.49		819.93
03.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	45.49	13.13		597.28
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC					1,364.38
03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-10; D=2"	m	178.40	7.02		1,252.37
03.03.02	SUMINISTRO INSTALACION ACCESORIOS EN LINEA ADUCCION	u	1.00	112.01		112.01
03.04	PRUEBA HIDRAULICA					217.65
03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA EN LINEA ADUCCION	m	178.40	1.22		217.65
04	RESERVORIO 21 M3					15,967.98
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES					179.06
04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	100.00	0.46		46.00
04.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	11.56	11.51		133.06
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					423.80
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	8.00	30.65		245.20
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO MANUAL	m3	10.00	17.86		178.60

04.03	CONCRETO SIMPLE				184.27
04.03.01	SOLADO E =4"	m2	11.56	15.94	184.27
04.04	CONCRETO ARMADO				12,064.10
04.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	10.15	373.27	3,788.69
04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	72.57	44.32	3,216.30
04.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,179.28	4.29	5,059.11
04.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				2,435.08
04.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE	m2	45.60	27.07	1,234.39
04.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	48.67	24.67	1,200.69
04.06	PINTURA				340.20
04.06.01	PINTURA EN EXTERIORES C/ESMALTE	m2	48.67	6.99	340.20
04.07	CARPINTERIA METALICA				341.47
04.07.01	TAPA METALICA 0.65X0.65 M C/LLAVE MAESTRA	u	1.00	341.47	341.47
05	CASETA DE VALVULAS-RESERVORIO				4,469.86
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				33.60
05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4.00	5.00	20.00
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	13.60	13.60
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				103.92
05.02.01	EXCAVACION	m3	1.13	26.28	29.70
05.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	1.13	65.68	74.22
05.03	CONCRETO SIMPLE				19.29
05.03.01	SOLADO E =4"	m2	1.21	15.94	19.29
05.04	CONCRETO ARMADO				690.11
05.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	0.52	373.27	194.10
05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	7.84	44.32	347.47
05.04.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	34.95	4.25	148.54
05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				124.34
05.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	5.04	24.67	124.34
05.06	ACCESORIOS				780.00
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	glb	1.00	780.00	780.00
05.07	CARPINTERIA METALICA				350.00
05.07.01	TAPA METALICA SEGUN DISEÑO	glb	1.00	350.00	350.00
05.08	PINTURA				18.45
05.08.01	PINTURA EN EXTERIORES C/ESMALTE	m2	2.64	6.99	18.45
05.09	CERCO PERIMETRICO				2,350.15
05.09.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	25.00	0.46	11.50
05.09.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	25.00	26.60	665.00
05.09.03	EXCAVACION	m3	0.25	26.28	6.57
05.09.04	POSTE PREF.CONCRETO FC=175 KG/CM2 (0.20X0.20X2.0M)	u	8.00	100.00	800.00
05.09.05	COLOCACION POSTE CONCRETO PREFABRICADO	u	8.00	26.71	213.68
05.09.06	SUMINISTRO Y COLOCADO ALAMBRE DE PUAS	m	160.00	1.10	176.00
05.09.07	SUMINISTRO Y COLOCADO PUERTA MALLA METALICA	u	1.00	477.40	477.40
06	LINEA DE ADUCCION				10,802.76
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				550.80
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO - ANCHO 1.50 M	m	324.00	1.10	356.40
06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	324.00	0.60	194.40
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,470.19
06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	129.60	26.28	3,405.89
06.02.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	324.00	2.30	745.20
06.02.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	324.00	2.30	745.20
06.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	129.60	11.49	1,489.10
06.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	82.62	13.13	1,084.80
06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC				2,386.49
06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-10; D=2"	m	324.00	7.02	2,274.48
06.03.02	SUMINISTRO INSTALACION ACCESORIOS EN LINEA ADUCCION	u	1.00	112.01	112.01
06.04	PRUEBA HIDRAULICA				395.28
06.04.01	PRUEBA HIDRAULICA EN LINEA ADUCCION	m	324.00	1.22	395.28
07	LINEA DE DISTRIBUCION				15,462.19
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				789.06
07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO - ANCHO 1.50 M	m	464.15	1.10	510.57
07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m	464.15	0.60	278.49
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				10,701.54
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	185.66	26.28	4,879.14
07.02.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	464.15	2.30	1,067.55
07.02.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	464.15	2.30	1,067.55
07.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	185.66	11.49	2,133.23
07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	118.36	13.13	1,554.07
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC				3,405.33
07.03.01	SUMINISTRO INSTALACION TUBERIA PVC SAP C-10 ,D=11/2"	m	464.15	7.09	3,290.82
07.03.02	SUMINISTRO INSTALACION ACCESORIOS EN LINEA DISTRIBUCION	u	1.00	114.51	114.51

07.04	PRUEBA HIDRAULICA					566.26
07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA EN LINEA DISTRIBUCION	m	464.15	1.22		566.26
08	VALVULA DE CONTROL (03 UND)					4,823.32
08.01	TRABAJOS PRELIMINARES					9.06
08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	15.75	0.46		7.25
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.67	0.32		1.81
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					289.39
08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	6.78	26.28		178.18
08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	8.47	13.13		111.21
08.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					4,524.87
08.03.01	CONCRETO FC= 175 KG/CM2-VALVULA PURGA	m3	2.08	370.63		770.91
08.03.02	ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	156.80	4.36		683.65
08.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO-VALVULA CONTROL	m2	30.59	49.53		1,515.12
08.03.04	TARRAJEO EN INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE	m2	16.45	27.07		445.30
08.03.05	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	17.64	24.67		435.18
08.03.06	PINTURA EN EXTERIORES C/ESMALTE	m2	21.56	6.99		150.70
08.03.07	SUMINISTRO INSTALACION ACCESORIOS EN VALVULA CONTROL	u	1.00	524.01		524.01
09	CONEXION DOMICILIARIA-AGUA					18,500.36
09.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL	m3	125.14	30.65		3,835.54
09.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	392.00	2.30		901.60
09.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	392.00	2.30		901.60
09.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m	392.00	11.49		4,504.08
09.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	125.44	13.13		1,647.03
09.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS (49 UND)	u	1.00	6,710.51		6,710.51
10	VALVULA DE PURGA (03 UND)					2,149.80
10.01	TRABAJOS PRELIMINARES					6.07
10.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.75	0.46		3.11
10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.43	1.22		2.96
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					114.29
10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO	m3	2.90	26.28		76.21
10.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	2.90	13.13		38.08
10.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					2,029.44
10.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2-PILETA	m3	1.25	370.63		463.29
10.03.02	ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	67.20	4.36		292.99
10.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO-VALVULA PURGA	m2	13.11	34.64		454.13
10.03.04	TARRAJEO EN INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE	m2	7.05	27.07		190.84
10.03.05	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	7.56	24.67		186.51
10.03.06	PINTURA EN EXTERIORES C/ESMALTE	m2	9.24	6.99		64.59
10.03.07	SUMINISTRO INSTALACION ACCESORIOS EN VALVULA PURGA	u	1.00	377.09		377.09
11	SISTEMA DE DESAGUE					740.80
11.01	TRABAJOS PRELIMINARES					740.80
11.01.01	TRAZO REPLANTEO NIVELES -RED COLECTOR	m	926.00	0.80		740.80
12	RED COLECTORA					108,535.58
12.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS					35,660.78
12.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	666.72	26.28		17,521.40
12.01.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	926.00	2.30		2,129.80
12.01.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	926.00	2.30		2,129.80
12.01.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	833.40	11.49		9,575.77
12.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	327.80	13.13		4,304.01
12.02	CONSTRUCCION BUZONES STANDAR					62,470.42
12.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA BUZON H=1.20; D=1.20 M	m3	28.48	26.28		748.45
12.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	24.12	370.63		8,939.60
12.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BUZON	m2	95.00	45.61		4,332.95
12.02.04	ACERO REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	399.84	4.36		1,743.30
12.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S-25. ISO 4433, D=8"	m	926.00	37.22		34,465.72
12.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION TAPA F*F* D=0.60M EN BUZON	u	23.00	444.02		10,212.46
12.02.07	PRUEBA HIDRAULICA	m	926.00	2.19		2,027.94
12.03	CONEXIONES DOMICILIARIAS -DESAGUE					10,404.38
12.03.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	80.64	26.28		2,119.22
12.03.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	168.00	2.30		386.40
12.03.03	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	80.64	11.49		926.55
12.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACION ACCESORIOS CONX.DOMIC.DESAGUE	u	21.00	332.01		6,972.21
13	RED EMISOR					16,508.74
13.01	TRABAJOS PRELIMINARES					233.02
13.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	191.00	1.22		233.02
13.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					7,697.91
13.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA TUBERIA	m3	137.52	26.28		3,614.03
13.02.02	REFINE NIVELACION DE ZANJA -MANUAL	m	191.00	2.30		439.30
13.02.03	PREPARACION Y COLOCACION CAMA DE APOYO	m	191.00	2.30		439.30
13.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	171.90	11.49		1,975.13

13.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	93.69	13.13	1,230.15
13.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS PVC				8,577.81
13.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC UF S-25; ISO 4433, D=12"	m	191.00	42.72	8,159.52
13.03.02	PRUEBA HIDRAULICA	m	191.00	2.19	418.29
14	TANQUE IMHOFF				4,381.94
14.01	CAMARA DE REJAS				4,381.94
14.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				957.60
14.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	36.00	26.60	957.60
14.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				241.63
14.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	5.82	25.77	149.98
14.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	6.98	13.13	91.65
14.01.03	CONCRETO SIMPLE				11.32
14.01.03.01	SOLADO E =4"	m2	0.71	15.94	11.32
14.01.04	CONCRETO ARMADO				2,871.39
14.01.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	1.08	373.27	403.13
14.01.04.02	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	2.05	337.36	691.59
14.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	31.57	44.32	1,399.18
14.01.04.04	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	88.82	4.25	377.49
14.01.05	CARPINTERIA METALICA				300.00
14.01.05.01	PARRILLA SEGUN DISEÑO	glb	1.00	300.00	300.00
15	DESARENADOR				4,168.20
15.01	TRABAJOS PRELIMINARES				105.00
15.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.36	5.00	31.80
15.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	6.36	11.51	73.20
15.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				290.68
15.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	7.00	25.77	180.39
15.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	8.40	13.13	110.29
15.03	CONCRETO SIMPLE				21.21
15.03.01	SOLADO E=3" C.H; 1:10	m2	0.58	36.57	21.21
15.04	CONCRETO ARMADO				2,391.01
15.04.01	CONCRETO fc=210 kg/cm2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	0.67	392.82	263.19
15.04.02	CONCRETO fc=175 kg/cm2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	1.53	369.16	564.81
15.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	128.96	4.25	548.08
15.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	22.90	44.32	1,014.93
15.05	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO				60.00
15.05.01	ROTURA PROBETA DE CONCRETO	u	2.00	30.00	60.00
15.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				619.90
15.06.01	TARRAJEO EN INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE	m2	22.90	27.07	619.90
15.07	CARPINTERIA METALICA				300.00
15.07.01	CONTROLADOR DESARENADOR -TIPO TARJETA	u	1.00	300.00	300.00
15.08	INSTALACIONES HIDRAULICAS				380.40
15.08.01	VALVULA DE COMPUERTA HDF TIPO MASSA 200MM	u	1.00	200.00	200.00
15.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC S-25, ISO 4433, D=8"	m	4.00	45.10	180.40
16	TANQUE IMHOFF				256,927.08
16.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,479.88
16.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	107.16	2.30	246.47
16.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	107.16	11.51	1,233.41
16.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,938.85
16.02.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO SEMIROCOSO CON RETROEXCAVADORA 5yd3	m3	876.85	23.12	20,272.77
16.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	121.06	2.27	274.81
16.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,096.06	13.13	14,391.27
16.03	CONCRETO SIMPLE				4,944.64
16.03.01	CONCRETO FC=140 KG/CM2	m3	14.92	331.41	4,944.64
16.04	CONCRETO ARMADO				203,055.35
16.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	166.42	373.27	62,119.59
16.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	817.81	44.32	36,245.34
16.04.03	ACERO fy=4200 kg/cm2	kg	24,633.04	4.25	104,690.42
16.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				9,913.46
16.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE	m2	346.46	28.40	9,839.46
16.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	3.24	22.84	74.00
16.06	ACCESORIOS				750.00
16.06.01	ACCESORIOS EN TANQUE IMHOFF	glb	1.00	750.00	750.00
16.07	BARANDAS				1,168.00
16.07.01	TUBO NEGRO 2"	m	58.40	20.00	1,168.00
16.08	JUNTAS				676.90
16.08.01	WATER STOP 6"	m	96.70	7.00	676.90
17	LECHO DE SECADO				118,559.71
17.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,201.25
17.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	110.77	2.30	254.77
17.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	110.77	26.60	2,946.48

17.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,920.60
17.02.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3	m3	248.95	16.06	3,998.14
17.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	298.74	13.13	3,922.46
17.03	FILTROS				2,575.80
17.03.01	GRAVAS	m3	14.31	180.00	2,575.80
17.04	CONCRETO SIMPLE				6,681.54
17.04.01	CONCRETO CICLOPEO $f_c=140$ kg/cm ² + 30 % PM.	m3	14.65	227.87	3,338.30
17.04.02	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	9.91	337.36	3,343.24
17.05	CONCRETO ARMADO				73,647.32
17.05.01	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m3	86.90	352.50	30,632.25
17.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	801.12	34.53	27,662.67
17.05.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	3,612.33	4.25	15,352.40
17.06	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				11,083.60
17.06.01	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	393.65	22.84	8,990.97
17.06.02	TARRAJEO INTERIORES Y EXTERIORES PULIDO	m2	93.84	22.30	2,092.63
17.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				8,254.00
17.07.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA HDP 200MM DR. 21, 80PSI	m	206.35	40.00	8,254.00
17.08	ACCESORIOS				750.00
17.08.01	ACCESORIOS DIVERSOS	glb	1.00	750.00	750.00
17.09	CERCO PERIMETRICO				4,445.60
17.09.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	76.00	26.60	2,021.60
17.09.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	76.00	2.30	174.80
17.09.03	EXCAVACION	m3	2.63	26.28	69.12
17.09.04	POSTE PREF.CONCRETO $f_c=175$ KG/CM ² (0.20X0.20X2.0M)	u	2.66	100.00	266.00
17.09.05	PUERTA MARCO DE MADERA	u	1.00	300.00	300.00
17.09.06	ALAMBRE DE PUAS	m	1,664.00	0.97	1,614.08
18	POZO DE PERCOLACION				13,124.30
18.01	TRABAJOS PRELIMINARES				462.40
18.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.00	2.30	36.80
18.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.00	26.60	425.60
18.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,828.83
18.02.01	EXCAVACION	m3	8.84	26.28	232.32
18.02.02	RELLENO CON MATERIAL DE GRAVA	m3	11.33	180.00	2,039.40
18.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	42.43	13.13	557.11
18.03	CONCRETO SIMPLE				1,564.50
18.03.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	3.04	337.36	1,025.57
18.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	12.16	44.32	538.93
18.04	CONCRETO ARMADO				2,885.17
18.04.01	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	1.82	337.36	614.00
18.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	12.15	44.32	538.49
18.04.03	ACERO $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	407.69	4.25	1,732.68
18.05	MUROS Y TABIQUERIAS				5,383.40
18.05.01	MURO DE CABEZA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-CAL-ARENA	m2	3.01	90.04	271.02
18.05.02	MURO SOGA UNA CARAVISTA LADRILLO COCADA CEMENTO-CAL-ARENA	m2	64.06	67.63	4,332.38
18.05.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	u	1.00	780.00	780.00
19	OTROS				18,900.00
19.01	MITIGACION AMBIENTAL EN SANEAMINETO	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
19.02	PROGRAMA DE EDUCACION SANITARIA Y FORTALECIMIENTO DE LA JASS	glb	1.00	8,000.00	8,000.00
19.03	ROTURA PROBETA DE CONCRETO	u	30.00	30.00	900.00
	COSTO DIRECTO				657,828.46
	GASTOS GENERALES (10%)				65,782.85
	UTILIDAD (7%)				46,047.99
	SUB TOTAL				769,659.30
	IGV (18 %)				138,538.67
	PRESUPUESTO OBRA				908,197.97
	GASTOS DE SUPERVISION 3.5%				23,024.00
	COSTO ELABORACION EXPEDIENTE TECNICO				25,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL				956,221.97

SON : NOVECIENTOS CINCUENTISEIS MIL DOSCIENTOS VEINTIUNO Y 97/100 NUEVOS SOLES

ANEXO 6

- Encuestas



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD DE VIDA, DIMENSIÓN SALUD DE LOS POBLADORES DEL ANEXO VISTA ALEGRE, SATIPO. ANTES DEL POYECTO

INSTRUCCIONES: Marcar con una "X" la alternativa correspondiente. Esta encuesta es anónima, servirá para recoger información sobre la influencia del diseño del sistema de agua potable en la mejora de la calidad de vida, dimensión salud.

Si	1
No	2
No sabe/ No opina	3

1	Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)	1	2	3
2	¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?	1	2	3
3	¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?	1	2	3
4	¿El agua que consume presenta turbiedad?	1	2	3
5	La calidad del Agua en su comunidad ¿es BUENA?	1	2	3
6	¿Conoce usted de algún sistema de agua potable?	1	2	3
7	¿Cuentas con algún sistema de agua potable?	1	2	3
8	¿Apoyaría en la ejecución de un proyecto de servicio de agua potable y desagüe?	1	2	3
9	La falta de agua potable en su comunidad, ¿hace que los niños, adultos y ancianos enfermen frecuentemente?	1	2	3
10	Actualmente ¿su salud es BUENA?	1	2	3





UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD DE VIDA, DIMENSIÓN SALUD DE LOS POBLADORES DEL ANEXO
 HERMOSA PAMPA, SATIPO. DESPUÉS DEL POYECTO**

INSTRUCCIONES: Marcar con una "X" la alternativa correspondiente. Esta encuesta es anónima, servirá para recoger información sobre la influencia del diseño del sistema de agua potable en la mejora de la calidad de vida, dimensión salud.

Si	1
No	2
No sabe/ No opina	3

1	Existen problemas sociales (terrorismo, choque cultural, colonización)	1	2	3
2	¿Existen evidencias de contaminación de aguas superficiales?	1	2	3
3	¿Existen evidencias de contaminación de aguas subterráneas?	1	2	3
4	¿El agua que consume presenta turbiedad?	1	2	3
5	La calidad del Agua en su comunidad ¿Es BUENA?	1	2	3
6	¿Conoce usted de algún sistema de agua potable?	1	2	3
7	¿Cuentas con algún sistema de agua potable?	1	2	3
8	¿Apoyó en la ejecución del proyecto de servicio de agua potable y desagüe?	1	2	3
9	Con el sistema de agua potable en su comunidad, ¿los niños, adultos y ancianos enferman frecuentemente?	1	2	3
10	Actualmente ¿Su salud es BUENA?	1	2	3



ANEXO 7

- Validación de Instrumento

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres del Experto: Tajur Portella Rautava
 1.2 Cargo o Institución que labora: UPLA - Filial Lima.
 1.3 Nombre del Instrumento: Encuesta
 1.4 Autor (a) del Instrumento: Estefani Lucero Ugaz Sánchez
 1.5 Título del Proyecto: Diseño del Sistema de agua potable para mejorar la calidad de Vida anexo Vista Alegre, Satipo

VALIDACION DE INSTRUMENTO

INDICADORES	CRITERIOS	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51- 75%	Muy adecuado 76 - 100%
1. Claridad	Esta formulado con un lenguaje adecuado				X
2. Objetividad	Esta expresado de acuerdo a la hipótesis formulada				X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Comprende aspectos en cantidad y calidad				X
6. Intencionalidad	Esta de acuerdo para validar las variables de la hipótesis				X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y/o científicos				X
8. Coherencia	Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores				X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la hipótesis				X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X

II. PROMEDIO DE VALORACION: 100 %

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.
 (.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 12 de Julio del 2019

Tajur Portella Rautava
 Firma del Experto informante
 COORDINADOR UPLA - Filial Lima.
 DNI: 08794532 Telf: N° 966 824 613

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

I. DATOS GENERALES

1.1 Apellido y nombre del experto : Saul Rojas Malpartida
 1.2 Cargo o institución que labora : Ex-Alcalde del Distrito de Llaylla - Satipo
 1.3 Nombre del instrumento : Encuesta
 1.4 Autor del instrumento : Estefani Lucero Ugaz Sánchez
 1.5 Título del proyecto : Diseño del Sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida anexo Vista Alegre, Satipo.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

indicadores	critérios	Inadecuado 00 - 25%	Poco adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy adecuado 76 - 100%
1. Claridad	Esta formulado con el lenguaje adecuado				X
2. Objetividad	Esta expresado de acuerdo a la hipótesis formulada				X
3. Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X
4. Organización	Existe una organización lógica				X
5. Suficiencia	Comprende aspectos en cantidad y calidad				X
6. Intencionalidad	Está de acuerdo para validar las variables de la hipótesis				X
7. Consistencia	Está basado en el aspectos teóricos y/o científicos				X
8. Coherencia	Existe coherencia entre variables, dimensiones e indicadores				X
9. Metodología	La estrategia responde al propósito de la hipótesis				X
10. Pertinencia	El instrumento es adecuado para el propósito de la investigación				X

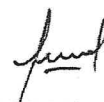
II. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 100 %

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

(...✓...) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado.

(.....) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Lima, 12 de Julio del 2019



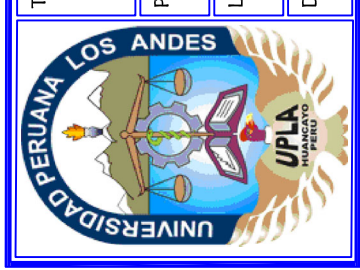
Firma del Experto informante

DNI: 40190119

Telf.: 980 463 265

ANEXO 8

- Planos



TESIS:

Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida
Anexo Vista Alegre, Satipo

PLANO

Captación

ESCALA Indicada

LUGAR Anexo Vista Alegre

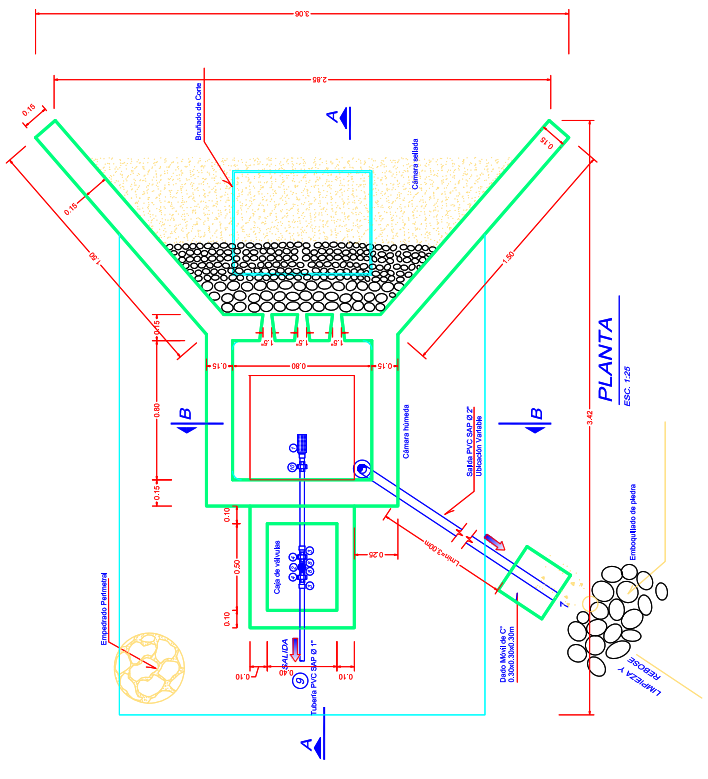
DIBUJO

FECHA

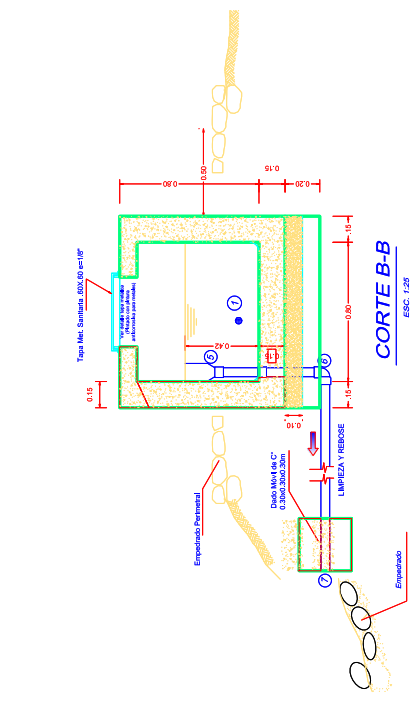
Julio - 2019

LÁMINA

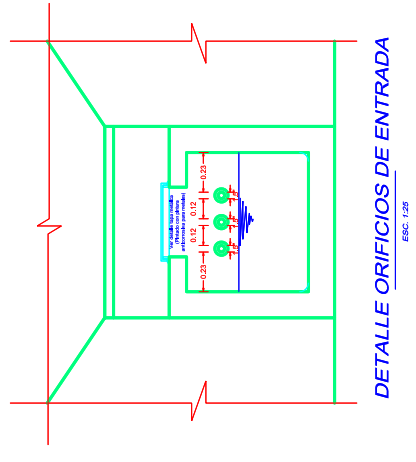
CP - 01



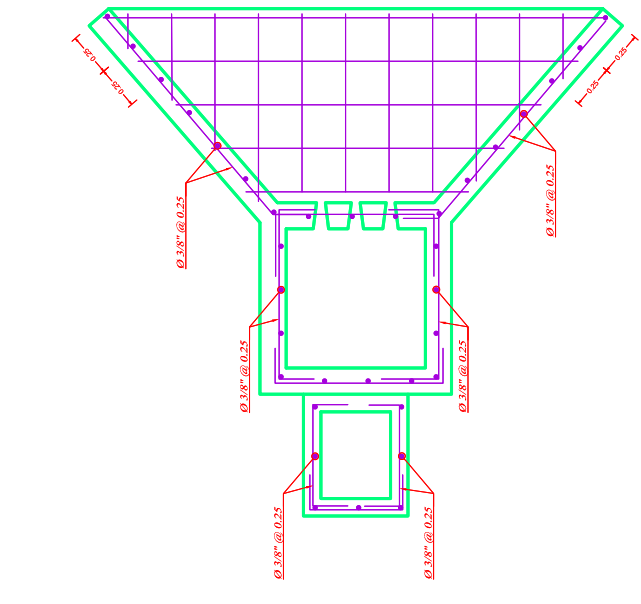
PLANTA
ESC. 1:25



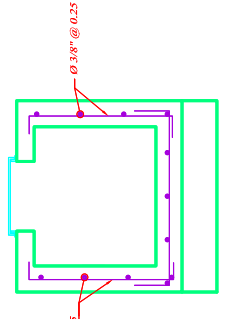
CORTE B-B
ESC. 1:25



DETALLE ORIFICIOS DE ENTRADA
ESC. 1:25



PLANTA
ESC. 1:25



CORTE B-B
ESC. 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO ARMADO: f'c = 210 kg/cm² (Muros, Losa de Techo, Losa de fondo, Caseto de vanillas)

CONCRETO SIMPLE: f'c = 140 kg/cm² (Caseto de vanillas)

f'c = 100 kg/cm² (Salidas, sobre cemento y relleno)

REVOCOS: base con mortero con mermero 1:5 C/A

ACEROS: e = 1,50 cm

TIPO IP

RECURSOS: Muros 2,50 cm, Techo 2,50 cm, Cámara húmeda 4,00 cm, Cámara seca 2,50 cm

RECURSOS: Muros 2,50 cm, Techo 2,50 cm, Cámara húmeda 4,00 cm, Cámara seca 2,50 cm

EMPALMES: Muros 2,50 cm, Techo 2,50 cm, Cámara húmeda 4,00 cm, Cámara seca 2,50 cm

Losas de fondo y techo 2,50 cm

Longitud de cables de acero para empalme

TIPO	Ø 1/2"	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"
L	1,00	1,00	1,00	1,00

IMPERMEABILIZACIÓN: Trazar internamente los muros y las losas de fondo y techo con mezcla 1:3 cemento arena de 2,00 cm de espesor, agregado aditivo impermeabilizante

MATERIAL DE FILTRO: B material del filtro está conformado por 0,2m de grava (Ø=1/4") por encima del nivel de la cámara húmeda y en la parte inferior, piedra chica con un (Ø=1/2")

TUBERÍA Y ACCESORIOS: Tuberos y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 394,002 para tubos y piezas.

CARPINTERÍA METALICA: e min = 1/8"

CUADRO DE ACCESORIOS

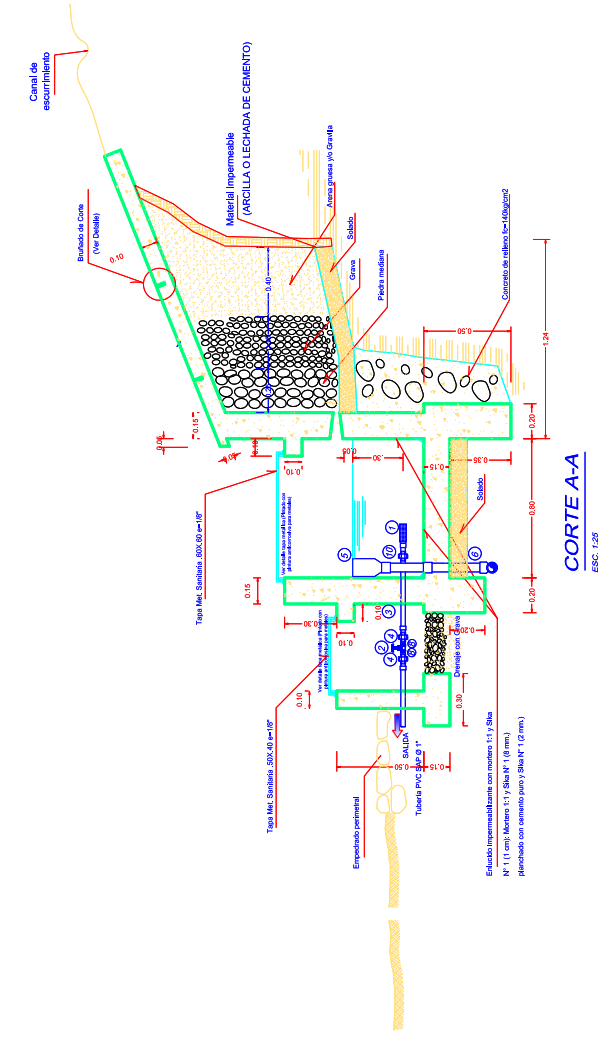
N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
1	Cavallette de Bronce	01	2" x 1"
2	Vanilla Computa de bronce	01	1"
3	Adaptadores PVC	02	1"
4	Unión Universal PVC	02	1"
8	Niple de PVC	02	1"
9	Tubería de salida PVC SAP	02	1"
LIMPIEZA Y REBOSÉ			
5	Codo de Rebose	01	4"-2"
6	Codo PVC SAP 90°	01	2"
7	Tapon PVC SAP Perforado	01	2"
REGULACION			
10	Unión Universal PVC	01	3/4"

RECOMENDACIONES

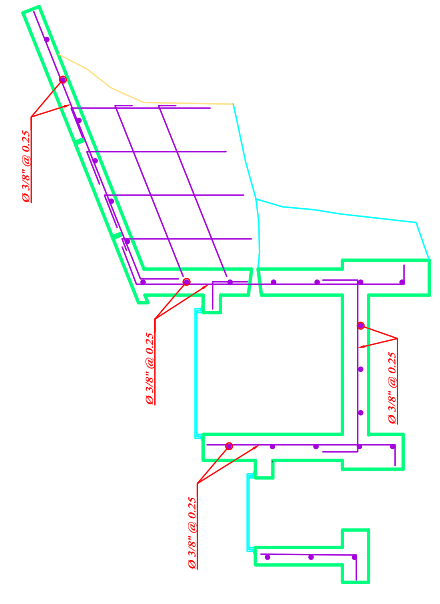
El nivel de rebosa siempre se por debajo de los orificios de entrada de agua a la cámara húmeda.

Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda serán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.

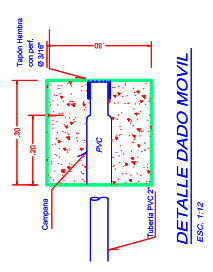
Se planeará la Burela de Corte cuando la captación está en una zona de mucha vegetación. Cuando se requiere limpiar el filtro de la captación se compaña la parte dentro de la burela.



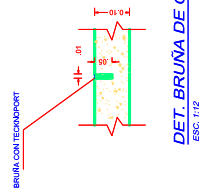
CORTE A-A
ESC. 1:25



CORTE A-A
ESC. 1:25

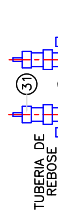
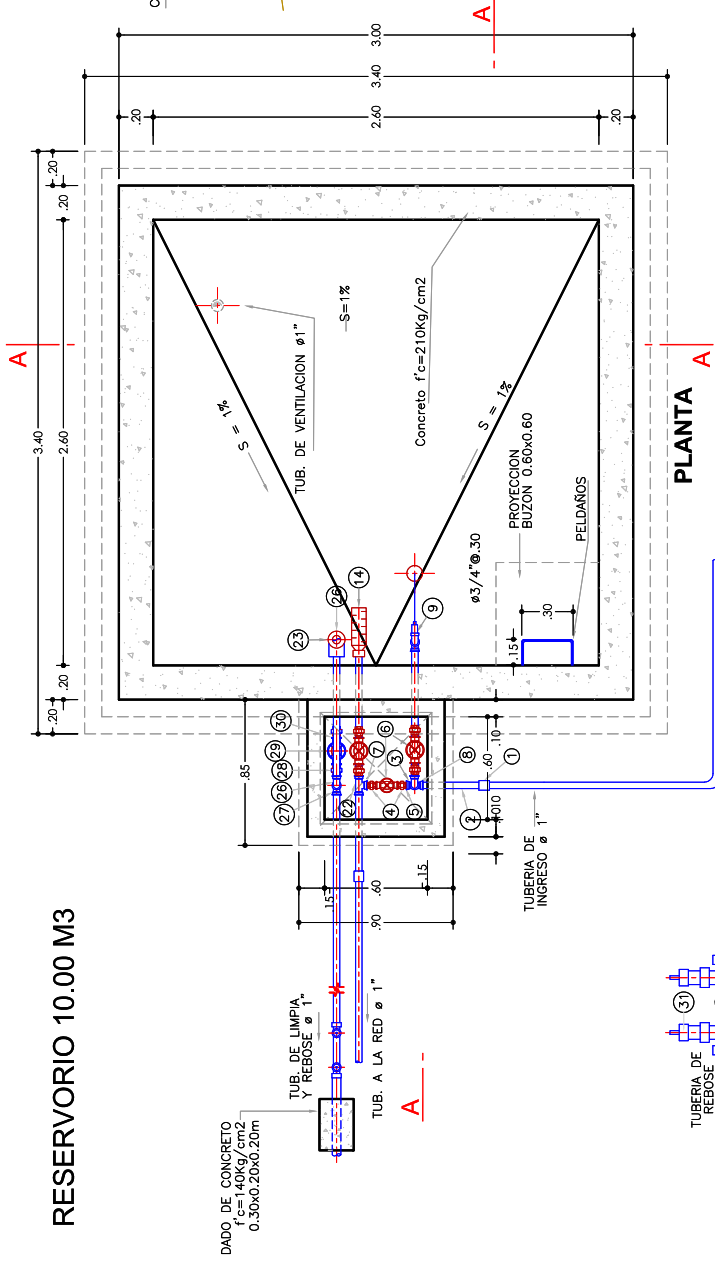


DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:12



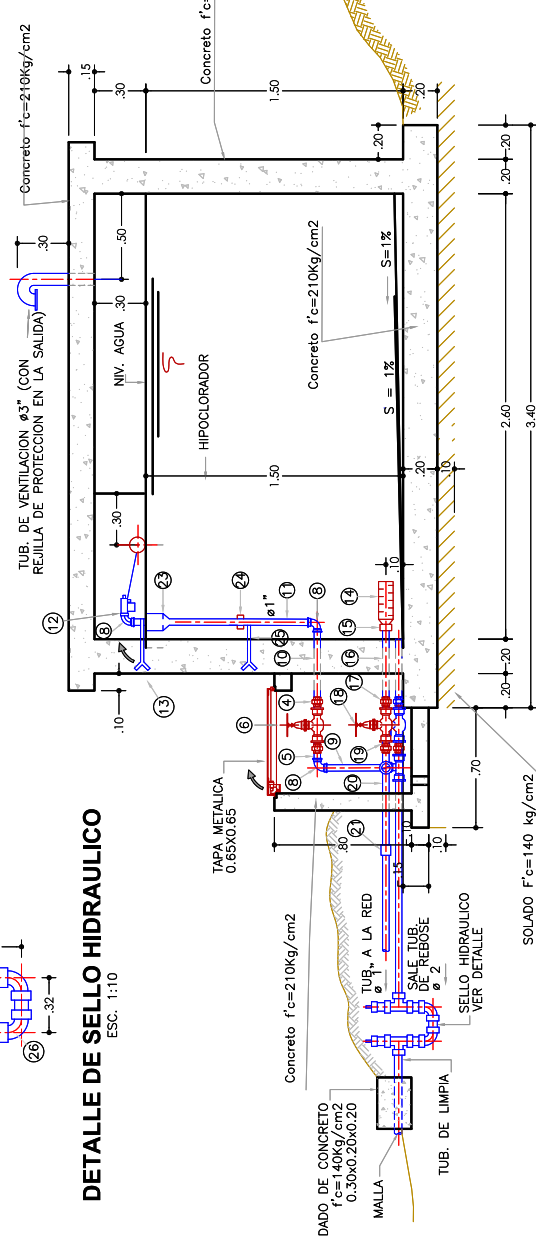
DET. BRUNA DE CORTE
ESC. 1:12

RESERVORIO 10.00 M3

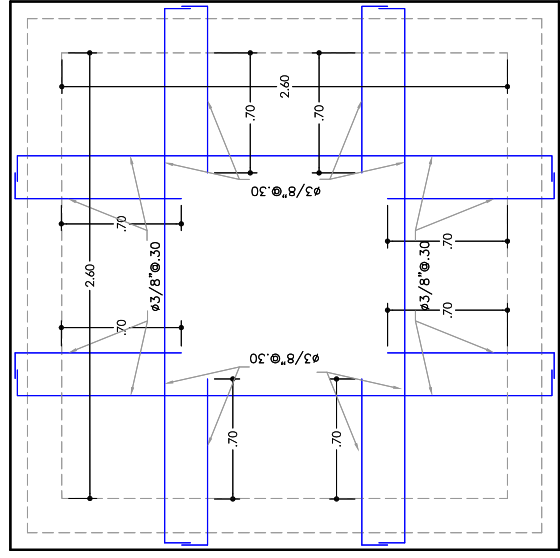


DETALLE DE SELLO HIDRAULICO

ESC. 1:10

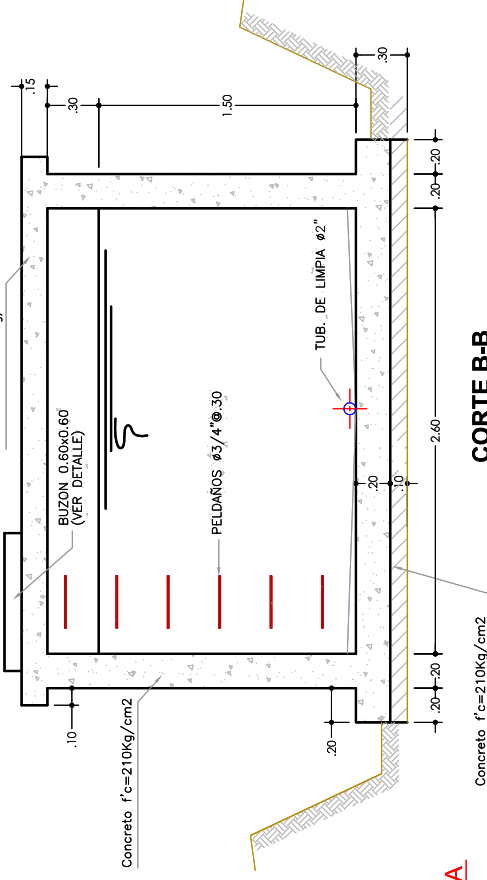


CORTE A-A

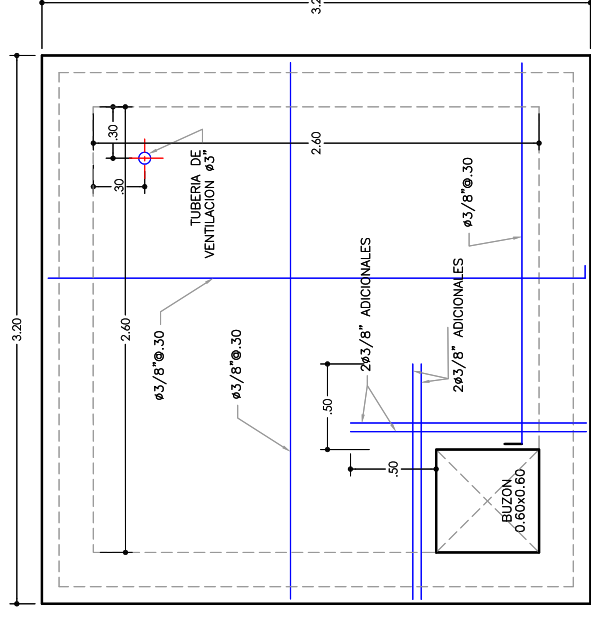


ARMADURA PLANTA

ESC. 1:25

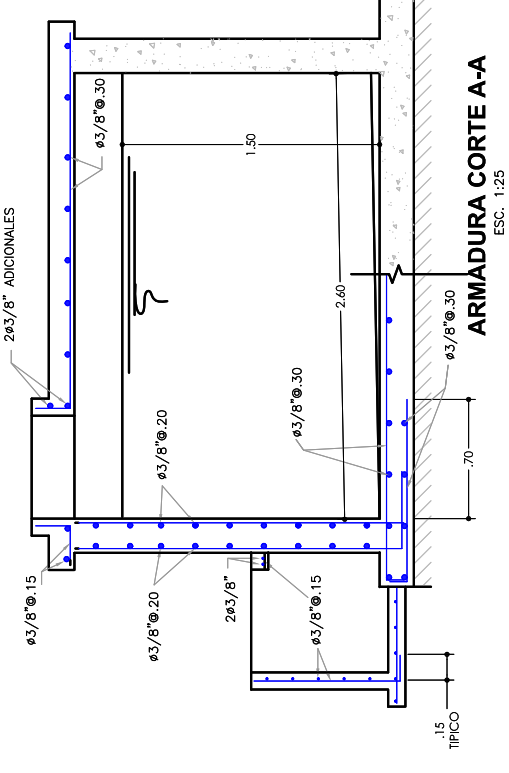


CORTE B-B



ARMADURA LOSA TECHO

ESC. 1:25



ARMADURA CORTE A-A

ESC. 1:25

ACCESORIOS DE INGRESO $\phi 1''$		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	UNION MATA PVC SPP $\phi 1''$	1
2	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.35	1
3	TEE FCG $\phi 1''$	1
4	UNION UNIVERSAL FCG $\phi 1''$	1
5	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.05 M.	6
6	VALVULA DE CERRAMIENTO $\phi 1''$	1
7	REDUCCION FCG $\phi 1''$ a $\phi 1''$	2
8	COGEO FCG $\phi 1''$	3
9	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.40	1
10	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.45	1
11	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.70	1
12	VALVULA FLOTADORA $\phi 1''$	1
13	ABRAZADERA DE FCG $\phi 1''$	1

ACCESORIOS DE SALIDA $\phi 1''$		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
14	CANASTILLA DE BRONCE $\phi 1''$	1
15	UNION ROSADA FCG $\phi 1''$	1
16	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.35	1
17	UNION UNIVERSAL FCG $\phi 1''$	2
18	LAJE DE COMPLETARIA $\phi 1''$	1
19	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.05 M	2
20	NIPLE FCG $\phi 1''$ L=0.50 M	1
21	UNION MATA PVC SPP $\phi 1''$	1
22	TEE FCG $\phi 1''$	1

ACCES. DE REBOCE Y LIMPIA 2''		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
23	CONO DE REBOCE PVC SPP $\phi 4''$ A 2''	1
24	UNION SIMPLE PVC SPP $\phi 2''$	1
25	ABRAZADERA FCG $\phi 2''$	1
26	CODO PVC SPP $\phi 2''$	3
27	TEE PVC SPP $\phi 2''$	3
28	UNION UNIVERSAL PVC SPP $\phi 2''$	2
29	LAJE DE COMPLETARIA $\phi 2''$	1
30	ABRAZADERA PVC SPP $\phi 2''$	2



TESIS:

Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida
Anexo Vista Alegre, Satipo

PLANO

Reservorio

LUGAR
Anexo Vista Alegre

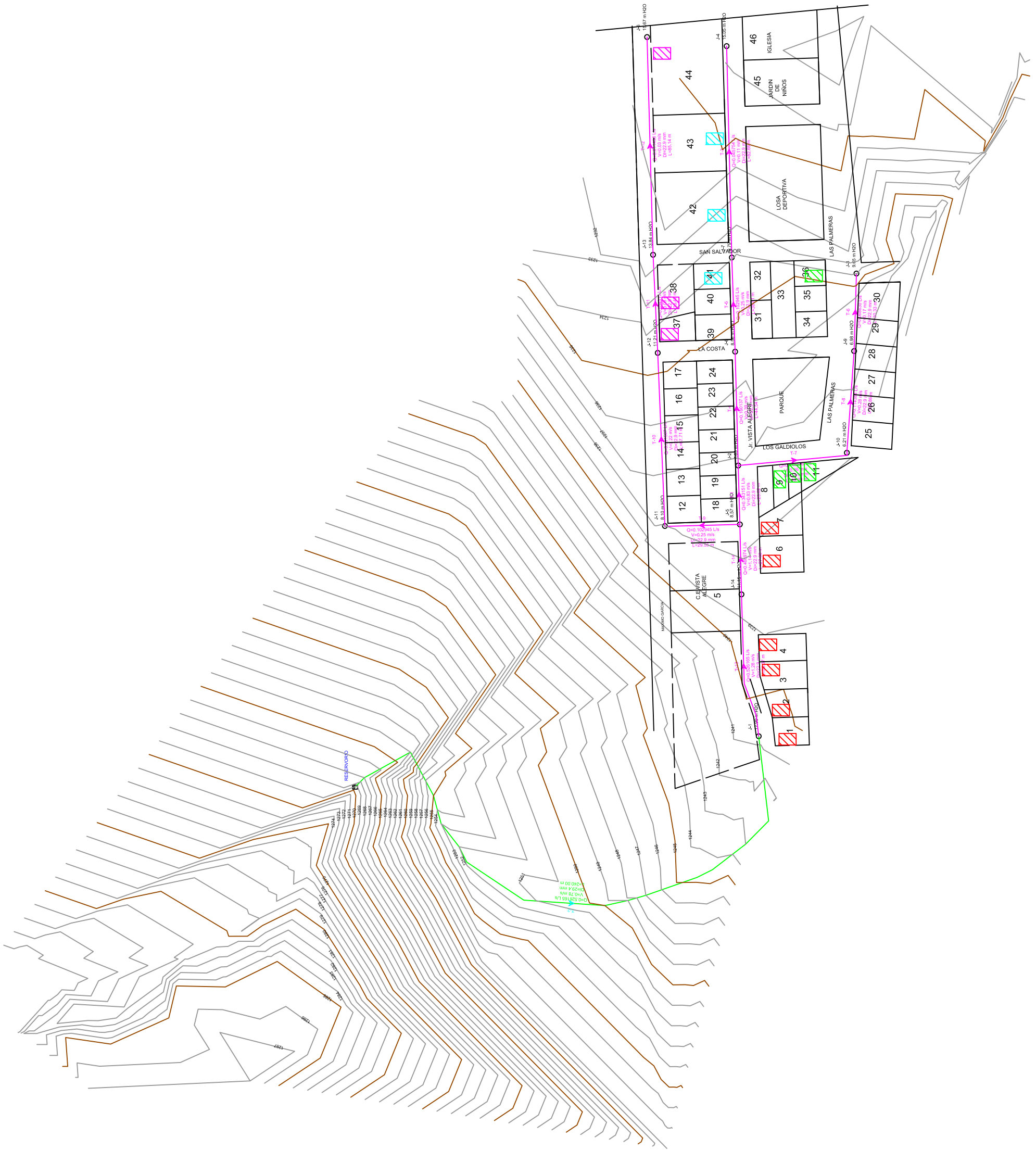
ESCALA
Indicada

LÁMINA

DIBUJO
.....

FECHA
Julio - 2019

OC - 01



TESIS: Diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida
 Anexo Vista Alegre, Saipso

PLANO Simulación hidráulica

LUGAR: Anexo Vista Alegre ESCALA: 1/2000 LÁMINA: MH - 01
 DIBUJO: FECHA: Julio - 2019