



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO DE GUIRGUIR, DISTRITO DE SICCHEZ,
PROVINCIA DE AYABACA – PIURA, ABRIL
2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER
EN INGENIERIA CIVIL**

AUTOR:

ABARCA CORDOVA, RONALD PAUL

ORCID: 0000-0002-1572-0516

ASESOR:

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elias

ORCID: 0000-0002-3629-1095

PIURA, PERÚ

2019

1. Trabajo de investigación

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO DE GUIRGUIR, DISTRITO DE SÍCCHEZ,
PROVINCIA DE AYABACA – PIURA, ABRIL 2019**

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. Miguel Angel Chan Heredia
ORCID: 0000-0001-93158496
PRESIDENTE

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdoba Córdoba
ORCID: 0000-0003-2435-5642
MIEMBRO

Dr. Ing. Hermer Ernesto Alzamora Roman
ORCID: 0000-0000-0000-0000
MIEMBRO

Mgtr. Orlando Valeriano Suarez Elias
ORCID: 0000-0002-3629-1095
ASESOR

3. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

3.1 Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme

Y haber logrado culminar mis estudios,

Y estar haciendo realidad lo soñado y

a mis padres y familia que están siempre

conmigo.

A la vez a la Universidad Uladech
por abrirme las puertas de estudiar
y a los maestros que aportaron un
granito de arena para mi formación
profesional.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

3.2 Dedicatoria

A mi madre por ser la persona que me
ha acompañado durante todo mi
trayecto estudiantil, por su apoyo
para poder convertirme en un
profesional con ética y valores.

A todos los amigos y profesores
Que se convirtieron en un equipo de trabajo
luchamos hasta el final del camino,
gracias por su apoyo, así como por
la sabiduría que me dieron durante
mi formación profesional.

4. Resumen y abstract

4.1 Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad beneficiar al caserío de Guir Guir, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca, surge como una alternativa de solución de la necesidad de mejorar el servicio de agua potable, Teniendo como fin mejorar calidad de vida y disminuir las enfermedades infectocontagiosas que aquejan a la población.

Una de las captaciones que utilizaremos y que nos permitirá lograr nuestro objetivo de mejorar el servicio de agua potable será “El Cerezo ” y se realizó un análisis en un laboratorio para ver si estaban en condiciones perfectas para consumo humano.

El objetivo del proyecto consiste en Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío de Guir Guir, mejorando la distribución del agua a las viviendas y tener una mejor calidad de vida de la población beneficiaría y contribuyamos a su desarrollo como también garantizar la calidad de agua potable a la población bajo responsabilidad.

El mejoramiento se basó en los métodos como el análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros.

La investigación se basa en la recopilación de datos de las viviendas y campo de donde viene la captación que beneficiará a la población, búsqueda de información adecuada para el análisis y un buen planteamiento para el mejoramiento y llegar al objetivo establecido en el proyecto.

Para los cálculos se calculó con el Software WaterCAD, y Excel podremos obtener los diámetros, material de las tuberías, velocidades, presiones para utilizarlas en el mejoramiento.

La población actual estimada en el ámbito de influencia del proyecto asciende a 135 habitantes, que representa el 5.93% de la población total del distrito de Sicchez.

El proyecto renovara las condiciones de salud e higiene de la población mediante la construcción de nuevas captaciones, líneas de conducción y reservorio, que permita mejorar el nivel de vida de los usuarios y disminuir la incidencia de las enfermedades.

PALABRAS CLAVES: Agua Potable, Red de Distribución, Mejoramiento.

4.2 Abstract

This research thesis aims to benefit the hamlet of Guir Guir, Sicchez district, province of Ayabaca, emerges as an alternative solution to the need to improve drinking water service, aiming to improve quality of life and reduce infectious diseases that afflict the population.

One of the captures that we will use and that will allow us to achieve our objective of improving the drinking water service will be "El Cerezo" and an analysis was made in a laboratory to see if they were in perfect conditions for human consumption.

The objective of the project is to improve the drinking water service by satisfying the basic needs of the inhabitants of Caserío de Guir Guir, improving the distribution of water to the homes and having a better quality of life for the beneficiary population and contributing to their development as also guarantee the quality of drinking water to the population under responsibility.

The improvement was based on methods such as analysis, deductive, inductive, statistical, descriptive among others.

The research is based on the collection of data on the dwellings and the field from which the catchment comes that will benefit the population, search for adequate information for the analysis and a good approach for improvement and reach the objective established in the project.

For the calculations it was calculated with the WaterCAD Software, and Excel we will be able to obtain the diameters, material of the pipes, velocities, pressures to use them in the improvement.

The current estimated population in the sphere of influence of the project amounts to 135 inhabitants, which represents 5.93% of the total population of the district of Sicchez.

The project will renew the health and hygiene conditions of the population through the construction of new catchments, lines of conduction and reservoir, which allows improve the level of life of users and reduce the incidence of diseases.

KEYWORDS: Drinking Water, Distribution Network, Improvement

2. Contenido

	Pág.
1. Título del trabajo de investigación.....	2
2. Contenido.....	3
I. Introducción.....	5
II. Revisión de Literatura	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.2. Bases Teóricas de la Investigación	9
2.2.1. Abastecimiento	9
a) Definición.....	9
2.2.2. Calidad del agua	9
a) Definición.....	9
2.2.3 Sistemas de agua potable y alcantarillado rural	9
a) Definición.....	9
2.2.4. Calidad de vida	11
2.2.5. Sistemas de agua potable y alcantarillado rural.....	11
2.2.6. Sistema de agua potable.....	12
a) Captación.....	13
b) Conducción.	14
c) Tratamiento.	14
d) Regularización.	15
e) Línea de alimentación.....	15 f)
Red de distribución	15
2.2.7. Sistema de alcantarillado	15
Principales sistemas rurales de saneamiento	16
a) Niveles de servicio de saneamiento.....	16
b) Opciones tecnológicas en saneamiento	16
III. Metodología.....	19
Tipo de investigación.....	19
Nivel de la investigación de la tesis.....	19
3.1. Diseño de la investigación	19
3.2. El universo y muestra.....	19

3.2.1. Universo.....	19
3.2.2. Muestra.....	19
3.3. Definición y operacionalización de las variables.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	21
3.5. Plan de análisis.....	21
3.6. Matriz de consistencia.....	22
3.7. Principios éticos.....	23
IV. Resultados.....	23
4.1. Resultados.....	23
4.2. Análisis de resultados.....	43
V. Conclusiones.....	47
Aspectos complementarios.....	48
Referencias bibliográficas.....	48
Anexos.....	48

ÍNDICE DE TABLAS Y CUADROS Y FOTOGRAFÍAS

CUADRO 1: DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

CUADRO 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

CUADRO 3: FUENTE DE ABASTECIMIENTO

TABLA 1: DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION

TABLA 2: DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

TABLA 3. DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

FOTOGRAFÍA 1: MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO

FOTOGRAFÍA 2: PLANO DE UBICACION

FOTOGRAFÍA 3: CAPTACIÓN DENOMINADA "EL CEREZO"

FOTOGRAFÍA 4: LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

FOTOGRAFÍA 5: PLANO CLAVE

I. Introducción

El caserío de Guir Guir recientemente cuenta con el sistema de agua potable, pero este se encuentra en mal estado ya que por el desgaste de las estructuras proceden actualmente a la falta del líquido, por ende, no reúne las condiciones necesarias que permitiría la calidad de la misma por otro lado pondría en riesgo el bienestar de la población.

Los residentes del caserío de Guir Guir, recientemente han garantizado por medio de la Junta Administradora de Servicios De Saneamiento a aceptar el beber de administrar, operar así mismo mantener los servicios básicos de agua potable y saneamiento por lo mencionado prometen capacitarse de forma adecuada para cumplir con dicha responsabilidad.

Por otro lado, pagar las asignaciones monetarias mensuales según dispongan los costos por parte de la administración, operación y mantenimiento.

El compromiso que los asistentes asumieron en una asamblea general se hizo muestra dejando una prueba en un acta firmada. En el cual se dio la responsabilidad de hacer el cobro mensual a todas las familias del lugar a “**JASS**”.

El problema se presenta en la siguiente pregunta ¿Al renovar y acrecentar el servicio básico de agua potable cambiara la actual situación del caserío de Guir Guir que es distrito de Sinchez?

Para contestar dicha incógnita se sugiere como **objetivo general**: Mejorar el servicio de agua potable y saneamiento de la localidad de Guir Guir , distrito de Sinchez provincia de Ayabaca.

Partiendo de ese punto estos serían los **objetivos específicos**:

- Mejorar los servicios de agua potable y saneamiento en el caserío de Guir Guir, distrito de Sinchez.
- Cálculo de todos los elementos estructurales de la localidad de Guir guir, distrito de Sicchez.
- Diseñar las redes de agua y renovar el sistema de agua potable en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez.
- Realizar el estudio de impacto ambiental que traerá consigo dicho proyecto en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez.

Justificando la presente línea de investigación esta se llevará a cabo en una población que necesita el servicio indispensable de agua potable. Este cuenta con redes que distribuye agua no apta para consumo humano ya que esta se encuentra en mal estado debido al desgaste de sus elementos, lo que trae como resultado que los pobladores presentes problemas de salud especialmente la población infantil por tanto esta población requiere que se trabaje en conjunto para la mejora de la captación, línea de distribución, reservorio y línea de educción.

Como parte de todo lo que sería **bases teóricas** se ha realizado un marco teórico también conceptual en función a las variables de investigación y se da a conocer una serie de antecedentes nacionales.

De forma conjunta a lo mencionado, **la metodología** se basó en los métodos como el análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros.

. El universo y población Estará constituido enteramente por la localidad de Sinchez y la muestra de la investigación se obtendrá mediante la técnica denominada, muestreo

de Juicio como método no probabilístico donde se descarta la verosimilitud en la selección de la muestra dependiendo del criterio, del investigador.

Por otro lado, se realizarán inspecciones a la zona de donde se conseguirá la información de campo, como instrumento se hará uso de fichas y encuestas que posteriormente se procesaran en el gabinete partiendo de una secuencia convencional, Se podrán hallar las mejores opciones en cuanto a infraestructura que permita complacer la demanda de servicios, de agua y alcantarillado en concordancia con la solución económica, tecnológica disponible y un nivel de servicio aceptable.

Es por ello que se ha establecido como prioridad la ejecución de este proyecto, debido a la gran necesidad por parte de la población, en consecuencia, de acuerdo a la evaluación en los aspectos, social, técnico, y ambiental se ha podido determinar que este proyecto ES VIABLE, pero es necesario evaluar el aspecto de asignación económica que es menor al requerido.

El proyecto renovara las condiciones de salud e higiene de la población mediante la construcción de nuevas captaciones, líneas de conducción y reservorio, que permita mejorar el nivel de vida de los usuarios y disminuir la incidencia de las enfermedades.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

Quevedo F. Thalía (2) (ECUADOR 2016), “DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA POBLACIÓN DE CUYUJA COMO PARTE DE LAS OBRAS DE COMPENSACIÓN DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO VICTORIA.”

En esta tesis ella justifica que el proyecto hidroeléctrico Victoria, es parte del plan de inversiones que ha previsto obras de compensación a comunidades afectadas en su área de influencia; siendo una de ellas poder dotar de agua cruda a la planta de tratamiento generando una nueva captación desde el tanque de carga del proyecto hidroeléctrico Victoria para mantener una cantidad de agua en caso de que se vuelvan a presentar eventos imprevistos, así la planta de tratamiento pueda tener el abastecimiento de agua cruda constante cuando una de las captaciones se vea afectada. El estudio definitivo de la mejora al sistema existente de agua potable es la solución que presentó la Empresa Eléctrica Quito como medida de compensación del proyecto Hidroeléctrico Victoria. El principal objetivo que tiene es el de Diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja, mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja. A continuación ella concluye que el funcionamiento actual del sistema de agua potable de la población Cuyuja ha indicado varios parámetros por los cuales los habitantes no reciben el servicio de agua potable constantemente y aun el servicio recibido no es de la calidad esperada para consumo; los problemas presentados son los

siguientes: falta de obra de infraestructura para las fuentes de captación de agua cruda, no brindar un mantenimiento constante a los filtros en la planta de tratamiento, no tener micro medidores en la red domiciliaria, no tener un macro medidor a la salida de la planta de tratamiento. Sin embargo se necesitan obras complementarias para poder brindar el servicio adecuado a los pobladores de Cuyuja, por lo que ha previsto la recuperación de la red de distribución de agua potable y el mejoramiento de la planta potabilizadora.

Bohórquez I. Luis (3) (ECUADOR 2013) “DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN COMPLEMENTARIA, PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LAS PARROQUIAS DE ALOASÍ Y MACHACHI DEL CANTÓN MEJÍA, A PARTIR DE LA CONCESIÓN DE LAS AGUAS VELO DE NOVIA, SECTOR LOS ILINIZAS”.

Esta tesis nos dice que las parroquias de Machachi, Aloasí, se han venido abasteciendo del líquido vital de las vertientes de San Francisco y Puchig, cuyo caudal se ha afectado por el mal uso del recurso. El agua potable es una necesidad primordial en las parroquias mencionadas, debido a que la falta de esta, obliga a sus moradores a consumir agua de mala calidad, causando muchas enfermedades gastrointestinales y de la piel, que afectan directamente a la salud de los habitantes, en especial de la niñez. El objetivo principal del estudio es cambiar el nivel de vida de la población y mejorar las condiciones sanitarias de los ciudadanos que

residen en las parroquias de Machachi y Aloasí, esto permitirá mejorar la situación socioeconómica, de la población. Diseñando la línea de conducción complementaria para estas parroquias. La captación de la vertiente de las aguas Velo de Novia en la quebrada tundurrumi, permitirá bombear el agua a través de una línea de impulsión, a la cota más alta del proyecto, para luego conducirla a gravedad, hasta los tanques de almacenamiento. Para el dimensionamiento hidráulico de este sistema se realizó una memoria de cálculo donde se detallan de acuerdo a las normas y códigos de la construcción, todos los parámetros necesarios, para un dimensionamiento óptimo y factible de ejecución.

Bohórquez L. Luís(3) (ECUADOR 2013) “Diseño de la línea de conducción complementaria, para el sistema de abastecimiento de agua potable de las parroquias de Aloasí y Machachi del cantón Mejía, a partir de la concesión de las aguas Velo de Novia, sector los Ilinizas”. Esta tesis nos dice que las parroquias de Machachi, Aloasí, se han venido abasteciendo del líquido vital de las vertientes de San Francisco y Puchig, cuyo caudal se ha afectado por el mal uso del recurso. El agua potable es una necesidad primordial en las parroquias mencionadas, debido a que la falta de esta, obliga a sus moradores a consumir agua de mala calidad, causando muchas enfermedades gastrointestinales y de la piel, que afectan directamente a la salud de los habitantes, en especial de la niñez. El objetivo principal del estudio es cambiar el nivel de vida de la población y mejorar las condiciones sanitarias de los ciudadanos que residen en las parroquias de Machachi y Aloasí, esto permitirá mejorar la

situación socioeconómica, de la población. Diseñando la línea de conducción complementaria para estas parroquias. La captación de la vertiente de las aguas Velo de Novia en la quebrada tundurrumi, permitirá bombear el agua a través de una línea de impulsión, a la cota más alta del proyecto, para luego conducirla a gravedad, hasta los tanques de almacenamiento. Para el dimensionamiento hidráulico de este sistema se realizó una memoria de cálculo donde se detallan de acuerdo a las normas y códigos de la construcción, todos los parámetros necesarios, para un dimensionamiento óptimo y factible de ejecución.

Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.

Alvarado (5), en su estudio realizado explica; Los servicios básicos de los que dispone la comunidad de San Vicente no permiten que su condición de vida sea de calidad, debido a la falta de infraestructura en lo referente a los servicios básicos de agua potable.

El proyecto desarrollado a continuación consiste en la construcción de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 55 familias que viven en la comunidad indicada. Para esto se ha realizado los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, actualmente la comunidad cuenta con 202 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 251 habitantes. El aporte del Estudio de Impactos Ambientales, se concluye que no existe un impacto negativo de consideración, ya que no afecta ni a la flora, ni a la fauna del ecosistema. Los

parámetros analizados en el estudio técnico económico como son el VAN, TIR y Beneficio/Costo arrojan resultados favorables para la ejecución del proyecto de Agua Potable en la comunidad indicada.

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para las comunidades Santa Fe y Capachal, Píritu, estado Anzoátegui

López (4); en este trabajo se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable de las comunidades de Santa Fe y Capachal. Para tal diseño se realizaron cálculos de hidráulica, estableciéndose como parámetro fijo el número de habitantes a los cuales se les prestará el servicio, determinándose el caudal aproximado que requieren esas comunidades, y así, poder satisfacer las necesidades domésticas de esas poblaciones. Conocido el caudal necesario se estudió la proyección y distribución de la tubería con el fin de determinar las pérdidas que deben vencer las bombas para poder seleccionarlas dependiendo de las especificaciones técnicas del fabricante. Y, por último, simular el sistema con el programa PIPEPHASE 8.1 para poder verificar el funcionamiento del mismo y obtener unos resultados más satisfactorios. En el diseño del sistema se obtuvieron los siguientes resultados: a) Una distribución apropiada del caudal en cada comunidad lo cual garantiza el suministro diario requerido, b) las bombas seleccionadas fueron las centrífugas, debido a que es un tipo de máquina más versátil y puede mover grandes o pequeñas cantidades de agua a una gama muy grande de presiones.

Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: Urbanización Valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica)

Concha y Guillen (2), El presente trabajo surge de la necesidad de dar solución a los problemas existentes en la captación de agua potable que afectará a la futura urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro (mediante agua subterránea), que generaría un abastecimiento interrumpido en determinados instantes en la población, que incluso se ve condicionada su situación sanitaria en un futuro no muy lejano. Es así como se prevé mediante el análisis de dos alternativas, el mejoramiento y ampliación del sistema de suministro actual para el sistema de abastecimiento de agua potable, con el propósito de satisfacer la demanda de agua total, para la Urb. Valle Esmeralda. Como primer análisis y alternativa se tiene proyectado la profundización del pozo tubular ya existente, debido al posible descenso de la napa freática. Esto como consecuencia de la explotación del recurso hídrico subterráneo en los últimos diez años. El análisis y alternativa evalúa la posibilidad de proyectar una nueva obra de captación para el sistema de abastecimiento de agua, para cada uno de sus componentes, desde la ubicación del nuevo pozo, la bomba sumergible, potencia de la bomba, y demás componentes que cumplan los requerimientos que la demanda futura amerite.

Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso.

Meza de la cruz (3), en su trabajo de tesis consiste en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad para la Comunidad Nativa de Tsoroja, perteneciente al distrito de Río Tambo, Provincia de Satipo, Departamento de Junín. Localidad que no cuenta con acceso terrestre ni fluvial. Lo que implica un incremento en los costos de transporte al lugar de la obra, de materiales de construcción y personal, por el alquiler de helicópteros como medio de transporte aéreo. Hecho que hace necesario el análisis de alternativas de solución contemplando la minimización de costos, considerando el factor transporte como crítico dentro del presupuesto. En primera instancia se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable, considerando toda estructura de concreto armado, al que se denominó, Sistema Convencional. Se observó que era posible optimizar el uso de materiales de construcción utilizando estructuras de materiales alternativos, por lo que se elaboró un nuevo diseño del sistema de abastecimiento al que se denominó, Sistema Optimizado. El diseño del sistema convencional comprende: una cámara de captación de agua, de un manantial elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de la población de Tsoroja (incluso en épocas de estiaje). La conducción de agua se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento un reservorio de concreto armado, y para la distribución una red de tuberías formando mallas; de modo tal, que el sistema pueda abastecer de agua potable a todas las viviendas contabilizadas. Así mismo para cada vivienda se consideró una pileta de mampostería. A diferencia del sistema

convencional, en el que todas las estructuras son de concreto armado, en el sistema optimizado se contempló la cámara de captación completamente de mampostería y para el reservorio un tanque industrial de polietileno. Adicionalmente para la disposición de excretas y buscando la menor incidencia en el ambiente se consideró para cada vivienda una letrina de hoyo seco. Finalmente para obtener conclusiones acerca de la factibilidad técnico-económica de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano en el ámbito rural de la selva del Perú, se elaboró un presupuesto por sistema; comprobándose que la mayor incidencia en costos se produce por el transporte aéreo de los materiales a la zona de la obra.

Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones.

Lossio (1), en el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad. La promoción y desarrollo adecuados de cualquier programa encaminado a mejorar las condiciones de vida de una comunidad, como los sistemas de abastecimiento de agua potable, por ejemplo, depende no sólo del concurso de conocimientos y prácticas de orden científico y técnico, más la capacidad económica de los usuarios o entidades de cooperación, sino también del robustecimiento de las relaciones interpersonales y, particularmente, de la

disposición de sus gentes para aceptar la modificación de sus conceptos y prácticas tradicionales.

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO ALTO HUAYABO-SAN MIGUEL DE EL FAIQUE-
HUANCABAMBA-PIURAENERO-2019**

CHUQUICONDOR, S. (6), La presente tesis de investigación tiene como finalidad beneficiar al Caserío Alto Huayabo localizado en el Distrito de San Miguel de El Faique, surge como una alternativa de solución de la necesidad de mejorar el servicio de agua potable en Alto Huayabo. Teniendo como fin mejorar calidad de vida y disminuir las enfermedades infectocontagiosas que aquejan a la población. El mejoramiento se hará uso de una de las captaciones de la zona llamada “La

Palta” y se realizó un análisis en un laboratorio de Paita para ver si estaban en condiciones perfectas para consumo humano.

El objetivo del proyecto consiste en Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío Alto Huayabo, mejorando la distribución del agua a las viviendas y tener una mejor calidad de vida de la población beneficiaría y contribuyamos a su desarrollo como también garantizar la calidad de agua potable a la población bajo responsabilidad. El mejoramiento se basó en los métodos como el

análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo entre otros. La investigación se basa en la recopilación de datos de las viviendas y campo de donde viene la captación que beneficiará a la población, búsqueda de información adecuada para el análisis y un buen planteamiento para el mejoramiento y llegar al objetivo establecido en el proyecto. Para los cálculos se calculó con el Software WaterCAD podremos obtener los diámetros, material de las tuberías, velocidades, presiones para utilizarlas en el mejoramiento. El diseño contará con 01 reservorio, 03 válvula rompe presión, tuberías de PVC “Clase 10” 150 PSI con un diámetro de $\frac{3}{4}$ ”. Concluyendo con los resultados se da a conocer cuál es el mejoramiento a tener la población actual, como la población futura, haciendo uso del AutoCAD y el WaterCAD para facilitar un buen avance en beneficio de la población en sus redes domiciliarias adquiriendo cada uno con su propia conexión teniendo una mejor calidad de servicio del agua.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación

2.2.1. Abastecimiento

a) Definición:

Según la página wikiwand, es la acción económica dirigida a cubrir las exigencias de consumo de forma económica en tiempo, forma y calidad, como por ejemplo una empresa, una familia aplicándose de forma especial cuando se trata económicamente de una ciudad.

2.2.2 Calidad de Agua Potable

a) Definición:

Según la (OMS) “Organización Mundial de la Salud” la condición del agua potable es un tema que causa preocupación en los países del mundo, su desarrollo, trascendencia en la salud de los pobladores. Son agentes de inseguridad los agentes contaminados, químicos tóxicos y la contaminación radiológica. La destreza se pone en evidencia en los enfoques de gestión preventivos que van desde los recursos hídricos al beneficiado.

La calidad del líquido hace referencia al estado en el que se encuentra el agua en las particularidades físicas, químicas y biológicas ya sea en estado natural o posterior a la alteración que se ocasiona por el accionar humano.

La idea de calidad del agua se ah mancomunado al uso del agua para consumo humano, dándose a entender que el agua de calidad no daña a ser humano, podemos ver que dependiendo del uso que se le dé, se

determina la calidad de agua para su posterior uso, con esta idea se dice que el agua que consumen las personas sin microorganismo y/o otras sustancias desagradables como suciedad y mal olor que son dañinas para consumo se considera agua de buena calidad. Por esto la importancia de la calidad del agua ya que es una de las vías principales por donde se pueden transmitir muchas enfermedades que afectan al ser humano.

Entre los factores que determinan la calidad del agua son:

- **Factores Físicos:** La condición del agua alterada por otros componentes puede no ser dañina o toxica en si esta cambia el aspecto del agua, entre ellas los sólidos en suspensión, la turbidez, la temperatura y el color.
- **Factores Químicos:** Las labores industriales originan contaminación al agua cuando hay presencia de metales pesados así mismos tóxicos, para el ser humano como, por ejemplo: el arsénico, el plomo, cromo y mercurio entre otras. La labor agrícola contamina cuando hace uso de fertilizantes que se infiltran en el agua en especial los nitratos y nitritos, Además el uso inapropiado de plaguicidas ayuda a la contaminación del agua con sustancias toxicas.
- **Factores Biológicos- bacteriológicos:** Hay diferentes tipos de organismos que contaminan el agua como las bacterias estas son las principales fuentes de contaminación del agua, los coliformes totales no son indicadores estrictos de contaminación orgánica de origen

fecal ya que estas están en el ambiente de forma libre por otro lado estos son indicadores microbianos acerca de la calidad del agua, la escheriechia es la única bacteria entrelazada a heces fecales tanto de animales y seres humanos de sangre caliente. Estas contaminan también el agua virus, protozoos, algas y hongos. La calidad del líquido se mide por la existencia y el número de contaminantes por lo cual se requiere hacer un análisis en un laboratorio especializado donde se dará a conocer esto con exactitud.

Hay diferentes motivos por el cual el agua disminuye su calidad como los mencionados anteriormente, pero podemos ver que generalmente los seres humanos tienen que ver mucho con los factores que favorecen la calidad del agua.

Algunos de los motivos es la liberación en el uso de esta por ejemplo en actividades de casa y mercantil, así mismo por su empleo en las industrias y en labores agrícolas.

Mediante todo lo mencionado decimos que la contaminación del agua es el desarrollo de sustancias y/o organismos que se añaden al agua haciendo que esta sea contaminada y toxica para los diferentes usos que se le da. Por ende, su contaminación afecta labores de suma importancia esto se ve reflejado en las enfermedades que se ocasionan a los seres vivos que consumen dicho liquido contaminado, por ejemplo: en el sistema digestivo, parásitos intestinales, diarrea, cólera, fiebre tifoidea.... entre otras.

Por otro lado, la mala calidad del agua perjudica de igual forma a los ecosistemas y aquí va la explicación; pues resulta que al volverse el agua toxica perjudica a la gran biodiversidad que se asocia a este líquido

2.2.3. Calidad de Vida.

Para Palomba (9) la idea o pensamiento de calidad de vida simboliza una palabra multidimensional de las políticas sociales que quiere decir mantener óptimas condiciones de vida claras y un alto grado de bienestar subjetivo esto también incluye el gozo de la satisfacción colectiva de las necesidades por medio de políticas sociales añadiendo satisfacción individual de necesidades.

2.2.4. Sistemas de agua potable y alcantarillado rural

Para los autores Barrios, Torres, Lampogla y Agüero, es indispensable ampliar las capacidades de las personas para que así aquellos que poseen la autoridad tengan el talento de desarrollar estrategias eh innovar, así mismo a partir de las oportunidades técnicas suplir las necesidades de la población. Esto conlleva en cuanto a la al agua y saneamiento de zonas rurales, observar diferentes puntos de las fuentes de agua y métodos de aforo, los más importantes sistemas rurales de abastecimiento de agua, los mas importantes sistemas rurales de saneamiento, el control y vigilancia de la calidad de agua. Para Jiménez la hidráulica urbana tiene como finalidad sanitaria “la prevención de enfermedades de tipo hídrico tanto en la repartición del agua potable

como en el recojo del agua residual.”. Lo mencionado da como desenlace que los sistemas de alcantarillado sanitario y agua potable se completen.

Las fracciones que constituyen los sistemas hidráulicos urbanos son las que mencionare a continuación: Sistema de Agua Potable, Captación, Línea de conducción, Tratamiento de potabilización, Regularización, Línea de alimentación, Red de distribución y obras conexas o complementarias; **Sistema de Alcantarillado:** Red de atarjeas, Subcolectores, Colectores, Emisor, Tratamiento de aguas residuales y Sitio de vertido; además de las obras conexas como pueden ser Plantas de bombeo, Pozos de visita y otras. A continuación, se describen someramente las partes integrales de los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como sus funciones.

2.2.5. Sistema de Agua Potable

Un sistema de suministro de agua potable, tiene como más importante fin el hacer llegar a los pobladores abundante agua, así mismo de calidad para satisfacer sus necesidades, ya que generalmente la mayoría de personas tiene conocimiento de que estamos compuestos del 70% de agua lo que hace a este líquido vital para la supervivencia del ser humano.

Veamos en este capital la importancia de la palabra “potable.” Dado nuestro conocimiento decimos que el agua potable es aquello que cumple con la norma instaurada por la (OMS) Organización Mundial

de la Salud, esta hace hincapié a la cantidad de sales minerales que debe tener el agua para que esta sea de condición óptima de potable. Por otro lado, una idea generalmente aceptada es que el agua potable es aquella “apta para consumo humano” el cual nos dice que es posible consumir el agua sin que esta cause daño o alguna enfermedad al ser consumida. La contaminación del agua ocasionada por aquellas aguas residuales municipales, son el factor primordial que causan enfermedades de tipo hídrico por bacterias, virus u otros agentes biológicos que contienen heces fecales, sobre todo si son seres ya con salud deteriorada por lo mencionado anteriormente es primordial tener el conocimiento de la calidad del agua que se utiliza para el suministro de agua a la localidad.

a) Captación

Es la fracción inicial del sistema hidráulico, consta en las obras donde se percibe el agua para suministrar a la localidad. Depende de uno o varios requerimientos que logre la cantidad de agua que la localidad necesite. Para tener claro cuál ha de ser la fuente de obtención a usar, es de suma importancia saber el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta manera se toma en cuenta los siguientes tipos de agua según como se encuentran en el planeta: Aguas subterráneas, Aguas Meteorológicas(atmosféricas), Aguas Superficiales y Aguas de Mar Salada.

El Agua Meteorológica y el Agua de Mar en ciertas ocasiones se usan para suministrar a una población, cuando se hace uso de estas es porque no hay otra solución de distribuir agua a la localidad, La primera que se

menciona se pueden emplear a nivel casero o de localidades pequeñas para la segunda que menciono actualmente se están desarrollando tecnologías que disminuyan el costo de tratar el agua para convertirlo en agua potable por otro lado es costosa la infraestructura necesaria por ello solo hay dos elecciones viables para distribuir agua potable a una localidad con agua abundante, de calidad, bajo costo estas son las Aguas Superficiales y las Aguas Subterráneas.

Las Aguas superficiales son las que se encuentran en los ríos, lagos, arroyos, lagunas y lagos una principal ventaja de este tipo de agua es que se puede usar de forma fácil además para conseguir este tipo de agua no hace mucho esfuerzo ya que son visibles y si se encuentran contaminadas pueden ser tratadas de forma relativamente fácil y el costo no es excesivo, por otro lado, la desventaja de este tipo de agua es que al estar expuesta debido a las descargas residuales se contaminan ya sea por contaminantes químicos de uso agrícola u otros.

Las aguas Subterráneas son las que se hayan confinadas en el sub suelo la extracción de esta en ocasiones resulta cara, esta clase o tipo de agua se puede obtener por medio de pozos profundos y someros, galerías filtrantes y por ultimo de manantiales cuando estas afloran de manera libre y natural una de las ventajas de esta agua es que al estar bajo el sub suelo se encuentran más protegidas de organismos contaminantes la desventaja es que si un acuífero se contamina no hay método conocido para tratar y descontaminar el agua contaminada.

b) Conducción

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, define obras de conducción a “Las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta el reservorio o planta de tratamiento”.

El sistema tiene que poseer la capacidad de transportar como mínimo el caudal de uso diario.

La calificada “línea de conducción” se basa en las estructuras civiles y electromecánicas, estas tienen el objetivo de llevar el líquido desde que se encuentra hasta una planta de tratamiento de potabilización. Es importante recalcar que debido a la zona donde se capta el agua hasta llevarlo a la zona que es necesaria presentan dificultades de obra y estas van en aumento.

c) Reservorio

Como función importante de este fragmento, es importante implantar con claridad la diferencia entre las palabras “almacenamiento” y “regularización”. El cargo principal del almacenamiento es tener la cantidad de agua reservada para casos de emergencia que dé como resultado escases de agua en la población por otro lado la regulación ayuda para cambiar un régimen de distribución constante a un régimen de consumo variable.

d) Red de Distribución

Este sistema de tuberías es el responsable de distribuir el agua a las viviendas, el servicio debe ser constante es decir las 24 horas del día además la calidad y la cantidad deben ser óptimas para todas las zonas socio-económicas como comerciales, residenciales de toda índole, industriales entre otras.

El sistema incluye Válvulas, tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo.

La red de abastecimiento comprende el conjunto de tuberías de distintos diámetros, válvulas y además accesorios cuyo origen está en el punto de partida del reservorio (final de línea de conducción) y que tendrá desarrollo según donde se encuentren ubicadas las viviendas. Para el diseño de estas tuberías se ha tomado el caudal máximo horario. La Red de Distribución consta de 2505.92 metros de tubería PVC SAP clase 10.

III. Metodología

Tipo de investigación

La siguiente investigación tiene todos los medios metodológicos de tipo aplicativa, descriptivo y otros lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual.

Es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el mejoramiento de distribución más beneficiosa para el Caserío Guir Guir

Nivel de la investigación

El mejoramiento será de tipo visual personalizada y directa descriptivo

3.1. Diseño de la investigación

El estudio se desarrollará a un tipo, donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio por eso el nivel será cualitativo.

3.2. El universo y muestra.

3.2.1. Universo.

Para la presente investigación el universo estará conformado por los sistemas de agua potable del distrito de Sicchez, Ayabaca

3.2.1. Muestra.

Tomaremos como muestra el sistema de agua potable del caserío de Guir Guir del distrito de Sicchez

3.3. Definición y operacionalización de las variables.

Variabl e	Definición conceptual	Hipótesis	Dimension es	Indicador	Instrument o
Caudal	Según Bello y Pino. El caudal corresponde a una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, etc.) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (Litros, Metros Cúbicos, etc.), por unidad de tiempo (Segundos, Minutos, Horas, etc.).	Si, al Ampliar y mejorar de los servicios de agua potable y saneamiento en el caserío de Guir Guir, mejorará la calidad de vida de la población.	- Construcción de sistemas de agua potable. - Mejoramiento de sistemas de agua potable. - Ampliación de sistemas de agua potable. - Salud	Según la unidad de análisis Poblaciones rurales, se indicará: - Porcentaje de Pobladores con Abastecimiento de agua y alcantarillado adecuados. - Disminución de enfermedades.	Ficha de Inspección encuestas.
Población	Para Dugarte. Población, total de habitantes de un área específica (ciudad, país o continente) en				

	un determinado momento				
--	------------------------	--	--	--	--

CUADRO 1

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas, la cual posteriormente se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se podrá hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua y alcantarillado que resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.

3.5. Plan de análisis.

Se toman en cuenta los siguientes ítems:

- Determinación y ubicación del área de estudio.
- Determinación del estudio de suelos.
- Determinación del estudio del agua.
- Establecer los tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado.
- Elaboración del expediente técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas modernas.
- Elaboración del estudio de impacto ambiental.

3.6. Matriz de consistencia.

Título: AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL CASERÍO DE GUIRGUIR, DISTRITO DE SÍCCHÉZ, PROVINCIA DE AYABACA – PIURA, SETIEMBRE 2017

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>El sistema de agua potable existente es por gravedad y cuenta con los siguientes componentes: captación, línea de conducción, reservorio apoyado de concreto armado, línea de aducción y distribución. Dicho sistema se encuentra en mal estado, por el deterioro de sus estructuras originando eventos de escasez del líquido elemento, lo cual no abastece a toda la población del caserío, abasteciendo tan solo a 8 piletas públicas, por lo cual el resto de pobladores ideo la forma de obtener agua de las quebradas requiriendo su urgente Ampliación y Mejoramiento para brindar un mejor Servicio a la Población.</p> <p>b) Enunciado del Problema ¿El mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento mejorará la falta de estos servicios básicos en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez?</p>	<p>Objetivo General. Ampliar y mejorar de los servicios de agua potable y saneamiento en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez, provincia de Ayabaca – Piura, setiembre 2017</p> <p>Objetivos Específicos Ampliar y mejorar de los servicios de agua potable y saneamiento en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez.</p> <p>Cálculo de todos los elementos estructurales de la localidad de Guir guir, distrito de Sicchez.</p> <p>Diseñar todos los elementos estructurales para mejorar y apmliar es sistema de agua potable en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez.</p> <p>Elaborar el impacto ambiental de dicho proyecto en el caserío de Guir guir, distrito de Sicchez.</p>	<p>Si, al Ampliar y mejorar de los servicios de agua potable y saneamiento en el caserío de Guir Guir, mejorará la calidad de vida de la población.</p>	<p>Caudal: Según Bello y Pino El caudal corresponde a una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, etc.) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (Litros, Metros Cúbicos, etc.), por unidad de tiempo (Segundos, Minutos, Horas, etc.).</p> <p>Población: Para Dugarte Población, total de habitantes de un área específica (ciudad, país o continente) en un determinado momento.</p>	<p>Tipo y nivel de la investigación: El tipo de investigación propuesta es el que corresponde a un estudio exploratorio y correlacional y de nivel cualitativo.</p> <p>Diseño de investigación: El estudio se desarrollará a un tipo exploratorio – correlacional, donde tratamos de confirmar las características del problema en investigación, y básicamente explicar y ofrecer alternativas de solución a las causas y factores que se generan en el territorio de la zona de estudio por eso el nivel será cualitativo.</p> <p>Universo y muestra: Universo: Para la presente investigación el universo estará conformado por el distrito de Guir guir.</p> <p>Muestra: La muestra de investigación se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la selección de la muestra dependiendo esta del criterio o juicio del investigador.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables: Variable Definición conceptual Dimensiones Indicador Instrumento Técnicas e instrumentos de recolección de información Se realizarán visitas a la zona de estudio, donde se obtendrá información de campo mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas, la cual posteriormente se procesará en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se podrá la hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua y alcantarillado que resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.</p>

CUADRO 2

3.7. Principios éticos.

Ospina. En la práctica científica hay principios éticos rectores. Dado que la ciencia busca evidencias y se apoya en la rigurosidad, el investigador debe hacer gala de "altos estándares éticos", como la responsabilidad y la honestidad. Muchos ideales y virtudes los recibe el científico de la sociedad en la cual está inmersa y a la cual se debe. La moralidad y el sentido del deber lo conectan a su entorno. Los científicos no son una clase aparte (no existe la carrera universitaria de científico) sino que pertenecen a distintas profesiones que obedecen a unos principios deontológicos (ética profesional) con los cuales el científico aporta a la construcción de una ética del investigador.

IV. Resultados.

4.1. Resultados

PARÁMETROS DE DISEÑO

Tasa de Crecimiento

De acuerdo al INEI – SISTEMA DE DIFUSION DE LOS CENSOS NACIONALES (Censos de población y vivienda 2007), la tasa de crecimiento de la Provincia de Ayabacal es de 0.37 %.

Dotación

La dotación se ha obtenido de acuerdo al MEF - SNIP - Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, el caserío de Guir Guir se encuentra en la región geográfica de Sierra con una dotación de 80 lt/hab/día.

Periodo de Diseño

Según las Normas de Diseño para proyectos de abastecimientos de Agua Potable, de la dirección de Saneamiento Básico Rural se diseña para un periodo de 20 años.

POBLACION DE DISEÑO

POBLACIÓN ACTUAL

N.º lotes habitados	27
Densidad poblacional	: 5.00 hab/viv
Población actual	: 135 habitantes

POBLACIÓN FUTURA

La población futura determinara que número de habitantes necesitan de los servicios de agua potable y letrinas para el periodo considerado, aplicando el método aritmético.

$$PF = PA * (1 - r * T)$$

Donde:

PF= Población futura

PA = Población actual = 135

r = Tasa de crecimiento = 0.37

T = Periodo de diseño = 20 años

Por lo tanto, la población de diseño para la localidad de Guir Guir es de 145 habitantes.

DOTACION

La dotación considerada es de 80 lt/hab/día (rural sierra)

VARIACIONES DE CONSUMO

Los coeficientes de variación de consumo considerado son:

$$\text{Coef. max anual de la demanda diaria (k1)} = 1.30$$

$$\text{Coef. max anual de la demanda horaria (k2)} = 2.00$$

CAUDALES DE DISEÑO

Caudal promedio (Qp)

$$Q_p = P * D$$

$$86400$$

Donde:

$$Q_p = \text{Caudal promedio en l/s}$$

$$P = \text{Población de diseño en l/s} = 145 \text{ hab}$$

$$D = \text{Dotación diaria} = 80 \text{ l/hab/dia}$$

$$Q_p = 0.13 \text{ l/seg}$$

Caudal máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = 1.1 * Q_p$$

Donde:

$$Q_{md} = \text{Caudal máximo diario en l/s}$$

$$Q_p = \text{Caudal promedio en l/s}$$

$$k_1 = \text{Coef. Máximo diario} = 1.30$$

$$Q_{md} = 0.17 \text{ l/seg}$$

Caudal máximo horario (Qmh)

$$Q_{md} = k_2 * Q_p$$

Donde:

$$Q_{md} = \text{Caudal máximo horario en l/s}$$

$$Q_p = \text{Caudal promedio en l/s}$$

$$k_2 = \text{Coef. Máximo horario} = 2.0$$

$$Q_{mh} = 0.27 \text{ l/seg}$$

FUENTE DE ABASTECIMIENTO

Se considera como fuente de abastecimiento para la localidad de Guir Guir un manantial ubicados en la zona alta de la localidad, cuyo nombre, caudal en época de estiaje y captado se detallan en el siguiente cuadro:

Nombre del Manantial existente	Caudal (l/s)		Cota de manantial (m.s.n.m.)
	η en estiaje	Utilizado en proyecto $\Sigma=Q_{md}$	
El Cerezo	0.30	0.18	1028.00
Totales	0.30	0.18	

CUADRO 3

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen de regulación hasta el final del periodo de diseño consideraremos el 20% del caudal promedio de la población (gravedad).

No se considera volumen de reserva (7% del consumo máximo diario), pues se trata de un proyecto rural.

El volumen contra incendio no se considera en el presente proyecto por tratarse de una población menor a 10,000 habitantes.

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{reserva}} + V_{\text{CI}}$$

$$V_{\text{regulación}} = 0.20\% * Q_p$$

$$V_{\text{regulación}} = 0.20 * 0.13 * 86.40$$

$$V_{\text{regulación}} = 2.92 \text{ m}^3$$

Valmacenamiento = 2.32 + 0.00 + 0.00

Valmacenamiento ~ 4.00 m³

Se asumirá un volumen de reservorio igual a

VR = 4.00 m³

DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION

ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg	DIAMETRO Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica		Presión m	Velocidad (m/s)
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.		
CAPT. N° 01: EL CHIRIMOYO	0.00	0.00				-	1,028.00						0.00	0.00	0.00	0.00
RESERVORIO PROYECTADO	0.00	56.18	150	0.17	0.056	1,028.00	1,025.40	2.60	0.67	1	1	0.36	1028.00	1027.64	2.24	0.34

TABLA 1

LINEA DE CONDUCCION

TOTAL, DE LINEA DE CONDUCCION A INSTALAR TUBERIA
PVC C-10 Ø 1"

56.18 M

DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION				
CÁLCULO DE LOS GASTOS POR TRAMO				
Elemento	% N° Habit.	Habit.	Gasto/Tramo	Gasto Diseño
RESERVORIO PROY. - A	0.00%	0.00	0.000	0.27
A - B	11.27%	16.00	0.030	0.03
A - C	0.00%	0.00	0.000	0.24
C - CRPT7 N° 01	11.27%	16.00	0.030	0.05
CRPT7 N° 01 - D	7.48%	11.00	0.020	0.02
C - E	0.00%	0.00	0.000	0.19
E - CRPT7 N° 02	7.48%	11.00	0.020	0.09
			0.067	
CRPT7 N° 02 - F	25.10%	36.00		0.07
E - CRPT7 N° 03	7.48%	11.00	0.02	0.10
CRPT7 N° 03 - G	0.00%	0.00	0.00	0.08
G - CRPT7 N° 04	7.48%	11.00	0.02	0.04
CRPT7 N° 04 - H	7.48%	11.00	0.02	0.02
G - CRPT7 N° 05	0.00%	0.00	0.00	0.04
CRPT7 N° 05 - CRPT7 N° 06	7.48%	11.00	0.02	0.04
CRPT7 N° 06 - I	7.48%	11.00	0.02	0.02
TOTAL	100.00	145	0.27	

TABLA 2

DISEÑO DE LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

ELEMENTO	TRAMO		C	CAUDAL l/s	LONGITUD Km	COTA DE RASANTE		Desnivel del Terreno m	DIAMETRO Calculado Pulg.	DIAMETRO Comercial Pulg	DIAMETRO Interno Pulg	Perdida carga tramo Hf(m)	Cota Piezometrica			
						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.						Inicial m.s.n.m.	Final m.s.n.m.		
RESERVORIO PROY. - A	56.18	183.98	150	0.27	0.13	1025.40	1,015.01	10.39	0.70	1 1/2	1 1/2	0.25	1025.40	1025.15	10.14	0.23
A - B	0.00	301.92	150	0.03	0.30	1015.01	1,011.00	4.01	0.44	3/4	3/4	0.30	1025.15	1024.85	13.85	0.11
A - C	183.98	206.94	150	0.24	0.02	1015.01	1,009.81	5.20	0.54	3/4	3/4	1.05	1025.15	1024.10	14.29	0.83
C - CRPT7 N° 01	0.00	112.93	150	0.05	0.11	1009.81	974.00	35.81	0.28	3/4	3/4	0.29	1024.10	1023.81	49.81	0.18
CRPT7 N° 01 - D	112.93	272.19	150	0.02	0.16	974.00	942.00	32.00	0.22	3/4	3/4	0.08	974.00	973.92	31.92	0.07
C - E	206.94	333.18	150	0.19	0.13	1009.81	1,005.41	4.40	0.73	3/4	3/4	3.74	1024.10	1020.36	14.95	0.66
E - CRPT7 N° 02	0.00	68.99	150	0.09	0.07	1005.41	973.00	32.41	0.32	3/4	3/4	0.50	1020.36	1019.87	46.87	0.31
CRPT7 N° 02 - F	68.99	194.34	150	0.07	0.13	973.00	938.00	35.00	0.32	3/4	3/4	0.56	973.00	972.44	34.44	0.24
E - CRPT7 N° 03	333.18	450.40	150	0.10	0.12	1,005.41	973.00	32.41	0.37	3/4	3/4	1.09	1020.36	1019.27	46.27	0.35
CRPT7 N° 03 - G	450.40	527.02	150	0.08	0.08	973.00	942.00	31.00	0.32	3/4	3/4	0.47	973.00	972.53	30.53	0.28
G - CRPT7 N° 04	527.02	608.16	150	0.04	0.08	942.00	923.00	19.00	0.27	3/4	3/4	0.14	972.53	972.39	49.39	0.14
CRPT7 N° 04 - H	608.16	707.86	150	0.02	0.10	923.00	906.00	17.00	0.22	3/4	3/4	0.05	923.00	922.95	16.95	0.07
G - CRPT7 N° 05	0.00	223.01	150	0.04	0.22	942.00	923.00	19.00	0.34	3/4	3/4	0.38	972.53	972.15	49.15	0.14
CRPT7 N° 05 - CRPT7 N° 06	223.01	942.76	150	0.04	0.72	923.00	875.00	48.00	0.35	3/4	3/4	1.23	923.00	921.77	46.77	0.14
CRPT7 N° 06 - I	942.76	1085.79	150	0.02	0.14	875.00	864.00	11.00	0.26	3/4	3/4	0.07	875.00	874.93	10.93	0.07

TABLA 3

TUBERIA A INSTALAR:	
TOTAL DE TUBERIA PVC C-10 Ø 3/4"	2,378.12 M
TOTAL DE TUBERIA PVC C-10 Ø 1 1/2"	<u>127.80</u> M
TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR	2,505.92 M

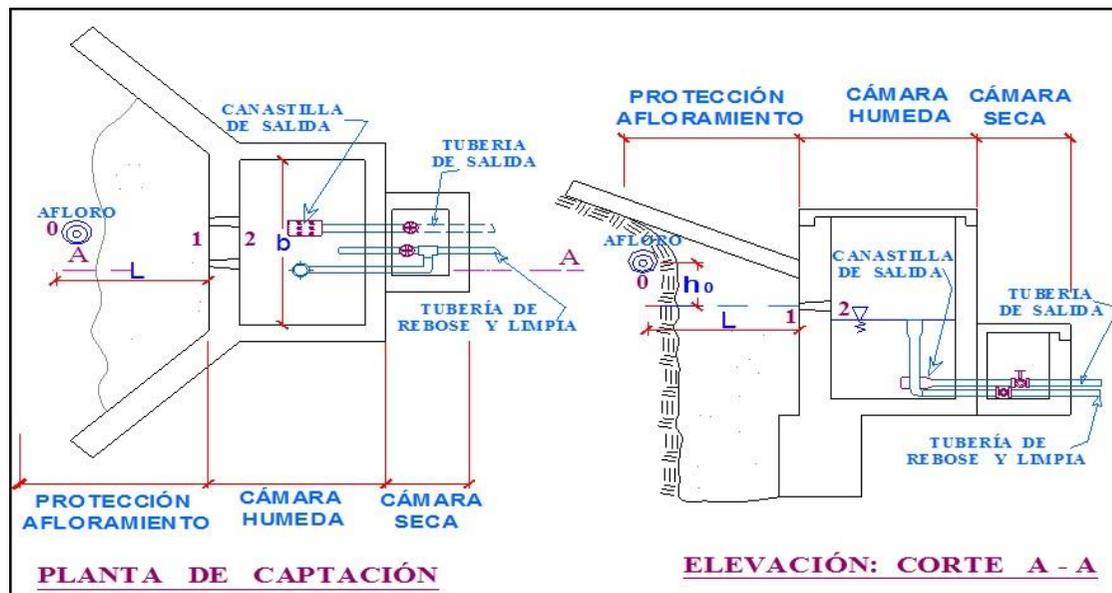
CAPTACIÓN N.º 01 (SISTEMA N.º 01)

DATOS GENERALES

Captacion N° 01 - El Cerezo

Población Actual	:	135	hab.	Caudal de Diseño	Qp	:	0.30	l/s
Población Futura	:	145	hab.	Caudal Máximo	Qm	:	0.60	l/s

MANANTIAL DE LADERA Y CONCENTRADO



FOTOGRAFIA

1

Considerando P_0 , V_0 , P_1 y h_1 igual a cero, se tiene:

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g}$$

h_0 = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (Se recomienda Valores de 0.4 a 0.5m)

V_1 = Velocidad Teorica en m/s

g = Aceleracion de la Gravedad (9.81 m/s²)

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

como $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d}$$

Donde

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0.6 m/s)

C_d = Coeficiente de descarga en el Punto 1 (0.8)

$$h_0 = 0.4$$

$$V = \left[\frac{2gh}{1.56} \right]^{1/2}$$

como es velocidad maxima recomendada de 0.6 m/s por lo que asumiremos para el diseño una velocidad de 0.5 m/s.

Con $V=0.5$ determinamos el valor de h_0

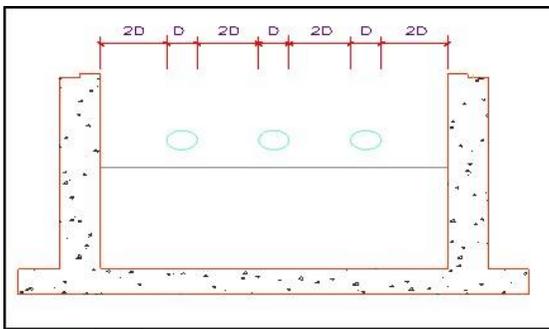
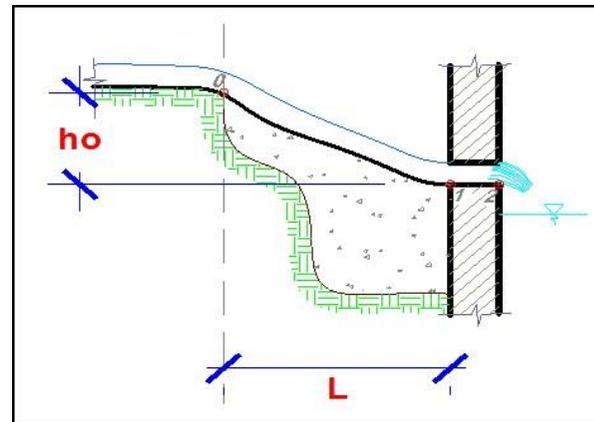
g = 9.81
 V = 2.24

$$h_0 = 1.56 \frac{V_1^2}{2g}$$

V1 = 0.5
 g = 9.81
 h0 = 0.02

Hf = H - h0 = 0.38

L = Hf/0.30 = 1.00



CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA TUBERIA DE INGRESO A LA CAPTACIÓN:

$$A = Q_{max} / C_d * V$$

Donde:

Cd: Coeficiente de descarga(0.6 - 0.8)

V : Velocidad de descarga ≤ 0.6m/seg.

Qmax. : Caudal máximo del manantial (m3/seg)

A : Área total de las tuberías de salida.

Tomando valores:

V :	0.5	m/s
Qmax:	0.0006	m3/s
Cd :	0.8	

A = 0.0015 m²
D = 4.37 cm.

Asumiendo:

D = 2 Pulgadas

; Asumido= 0.0020 m²

Donde:

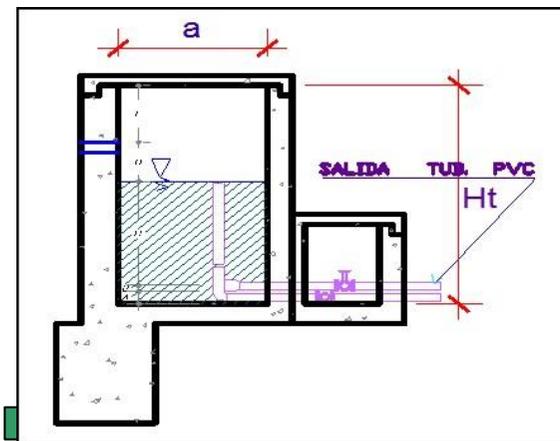
N_A : Número de orificios

N_A = 1.74 ≈ USAR: 2 Unidades

$$N_A = \frac{\text{Area D obtenido}}{\text{Area D asumido}} + 1$$



$b = 4(2D) + N_A D$		$b = 0.51$ m
USAR:		$b = 0.70$ m



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

DONDE:

A = 10.00 cm. (Mínimo)

B = 1/2 Diámetro de la canastilla.

D = Desnivel mínimo (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g} \quad V = \frac{Q_{md}}{A_c}$$

$Q_{md} = 0.00030$ m3/seg
 $g = 9.81$ m/seg²
 $A_c = 0.0020$ m²

$V = 0.15$ m/seg
 $H = 0.002$ m.

Por lo tanto **H = 0.30 m.** (altura mim. Recomendado 0.30m)

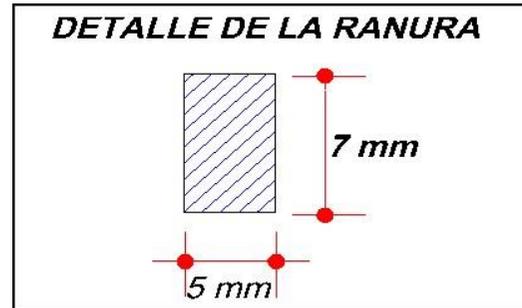
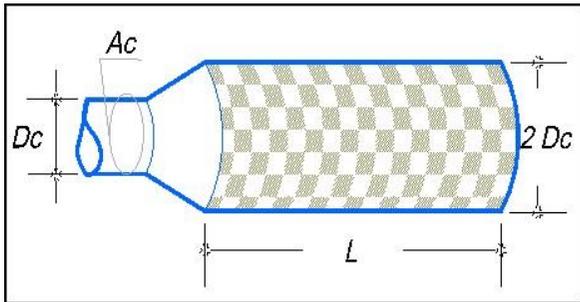
Asumiendo
:

Dc =	2.00	Pulg.
E =	0.30	m.
D =	0.03	m.
A =	0.10	m.
B =	0.051	m.



USAR:

Ht = 0.78 m.



CONDICIONES: $A_t = 2 A_c$
 $3 D_c < L < 6 D_c$
 $A_t \leq 0.50 * D_g * L$

$$\text{N}^\circ \text{ ranura} = \frac{A_t}{\text{Área de una ranura}}$$



Donde :
 A_t : Área total de las ranuras
 A_g : Área de la granada.

$$A_t = 0.00405 \text{ m}^2$$



CÁLCULO DE L:

$$3 * D_c = 15.24 \text{ cm}$$

$$6 * D_c = 30.48 \text{ cm}$$

$$L = 0.15 \text{ m}$$



$$A_g = 0.02394 \text{ m}^2$$

$$A_t = 0.00405 \text{ m}^2$$

$$A_c = 0.00203$$

$$0.5 * P D_g * L = 0.02394 \text{ m}^2$$

$$0.02394 > 0.00405 \text{ -----> OK!}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 115.82$$

Por lo tanto :

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 116 \text{ Ranuras}$$

FÓRMULA:

$$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \right]$$

Donde :

Q = Caudal máximo de la fuente en m3/seg

S = Pendiente mínima (1 - 1.5 %) m/m
n = coeficiente de rugosidad de manning
D = diámetro de la tubería en m.

Datos:

n = 0.01 PVC

S = 1 %

Q = 0.60 lt/seg (caudal maximo)

$n \cdot Q = 6E-06$

$\sqrt{S} = 0.1$

D = 0.040 m. \approx 1.6 Pulg.

Pulg.

2 Pulg.

DISEÑO ESTRUCTURAL - CAPTACIÓN 01

I.- DATOS DE DISEÑO:**Captacion N° 01 - El Cerezo**

Peso espec. Agua =	1000	Kg/cm ²	
Peso espec. terreno =	1433	Kg/cm ²	
Concreto : f'c =	210	Kg/cm ²	
Acero : fy =	4200	Kg/cm ²	
Capac. Portante ft =	0.82	Kg/cm ²	
Volumen: V =	0.49	m ³	
Ancho de pared (b) =	0.70	m	
Largo de pared =	0.70	m	
Altura H ₂ O (h) =	0.70	m	
Altura Total (H) =	1.00	m	0.70+0.30 Borde Libre

II.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (e)**a) Paredes**

Para el cálculo de los momentos utilizaremos los coeficientes (K):

Luego : $K = b / h$

$$K = 1.00$$

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
1.75	0	0.000	0.025	0.000	0.007	0	-0.050
	1/4	0.012	0.022	0.005	0.008	-0.01	-0.052
	1/2	0.016	0.016	0.010	0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	0.005	0.001	0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.05	-0.01	0.000	0.000

M = K * Peso específico del agua * h³

Como ejemplo reemplazaremos los valores para la primera columna (Mx) del siguiente cuadro y de esta manera se determinan los valores de las demás columnas:

$$\begin{aligned}
 Mx(0) &= 0.00 \text{ Kg-m} \\
 Mx(1/4) &= 4.12 \text{ Kg-m} \\
 Mx(1/2) &= 5.49 \text{ Kg-m} \\
 Mx(3/4) &= -0.69 \text{ Kg-m} \\
 Mx(1) &= -25.38 \text{ Kg-m}
 \end{aligned}$$

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
1.75	0	0	8.58	0	2.40	0	-17.15
	1/4	4.116	7.55	1.715	2.74	-3.43	-17.84
	1/2	5.488	5.49	3.430	3.09	-3.087	-15.78
	3/4	-0.686	1.72	0.343	1.37	-1.715	-9.26
	1	-25.382	-5.15	-17.150	-3.43	0	0

Luego el momento máximo absoluto es:

$$M = 25.382 \text{ Kg-m.}$$

El espesor de la pared será:

$$e = [6M / ft * b]^{1/2}$$

$$ft = 0,85 (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ Kg/cm}^2$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$e = 3.52 \text{ cm}$$

Reemplazando se tiene

$$e = 15.00 \text{ cm}$$



b) Losa de la cubierta:

Cálculo del espesor de la losa:

$$e = L / 36$$

Espesor de los apoyos =

$$15.00 \text{ cm.}$$

Luz interna =

$$0.7 \text{ m.}$$

Luz de cálculo (L) =

$$\text{Luz int.} + \frac{2(\text{espesor apoyos})}{2}$$

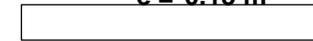
$$L =$$

$$0.85 \text{ m.}$$

$$e =$$

0.02 m.

e = 0.15 m



Los momentos flexionantes son: $MA = MB = CWL^2$

Donde: C

= 0.036

Peso propio = $e * 2400 \text{ Kg/m}^2$

= 360 Kg/m²

Carga viva

= 150 Kg/m²

W = 510 Kg/m²

MA = MB

= **13.27 Kg-m.**

Calculo el espesor util "d" mediante el metodo elastico

$d = [M / R b]^{1/2}$

$E_c = 15000 \times \text{RAIZ}(F'c)$

$E_c = 217370.65$

$E_s = 2100000 \text{ Kg/cm}^2$

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

$n = 10$

$k = 0.404$

$J = 0.865$

$f_c = 95 \text{ Kg/cm}^2$

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

$f_c * J * k / 2 =$

16.61

$n = E_s / E_c$

$k = 1 / (1 + f_s / n f_c)$

$J = 1 - k / 3$

$f_c = 0.45 * F'c$

Reemplazo los valores en

d= 0.89 cm. considero recubrimiento de 2,5cm

Luego: $d + 2,5 = 3.39 \text{ cm} \ll 15 \text{ cm}$

Entonces: $d = e - 2,5$ **d= 12.50 cm**

c) Losa de fondo:

Asumiendo el espesor de la losa:
y la altura de agua :

$e = 0.15 \text{ m.}$

$h = 0.70 \text{ m.}$

Peso propio del agua	: $h * 1000 =$	700 Kg/m ²
Peso propio del concreto	: $e * 2400 =$	360 Kg/m ²
W =		1060 Kg/m²

Momento de empotramiento en los extremos:

$M = - W * L^2 / 192$

M = -2.71 Kg-m

Momento en el centro:

$M = W * L^2 / 384$

M = 1.35 Kg-m

Para losa planas rectangulares armadas en dos sentidos, Timoshenco recomienda los coeficientes:

Para un momento en el centro = 0.0513

Para un momento de empotramiento = 0.5290

Momento finales:

Empotramiento (M_e) = **-1.43 Kg-m.**

Centro (M_c) = **0.07 Kg-m.**

Chequeo del espesor: mediante el metodo elastico sin agretamiento se toma el max momento absoluto

$$e = [6M / ft * b]^{1/2}$$

$$ft = 0,85 (f'c)^{1/2} = 12.32 \text{ Kg/cm}^2$$

reemplazando se tiene

$$e = 0.83 \text{ cm}$$

$$\text{Luego: } e = 15.00 \text{ cm} >> 0.83 \text{ cm}$$

$$\text{Considero un recubrimiento de } = 2.00 \text{ cm}$$

$$\text{Por lo tanto: } d = 4\text{cm} - e = 13.00 \text{ cm}$$

III.- DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y el fondo considero la siguiente formula

$$A_s = M / f_s * J * d$$

- 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.

Para resistir los momentos originales por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera $f_s = 900 \text{ Kg/cm}^2$

Resumen del cálculo estructural y distribución de armadura

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE	LOSA DE
	VERTICAL	HORIZONTAL	COBERTURA	FONDO
Momentos "M" (Kg-m)	25.382	17.15	13.27	2.71
Espesor Util "d" (cm)	11.50	11.50	12.50	13.00
f_s (Kg/cm ²)	900	900	1400	900
n	10	10	10	10
f_c (Kg/cm ²)	95	95	95	95
$k = 1 / (1 + f_s/(n f_c))$	0.514	0.514	0.404	0.514
$j = 1 - k/3$	0.83	0.83	0.87	0.83
$A_s = 100 * M / f_s * j * d$	0.3	0.2	0.09	0.03
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	15.00	15.00	15	15
$A_s \text{ mín.} = C * b * e \text{ (cm}^2\text{)}$	2.25	2.25	2.55	2.55
Distribución Ø 3/8" (cm)	32	32	28	28
Distr. Final Ø 3/8" (cm)	20	20	20	20

HOJA AUXILIAR

IV. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

Se verifica por corte para ver si la estructura requiere de estribos

Se verifica por adherencia si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo

a) PARED

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \text{Peso especf. Agua} * h^2 / 2$$

$$245 \text{ Kg/cm}^2$$

El esfuerzo cortante nominal (v), se calcula mediante:

$$V =$$

$$v = V / j * b * d$$

$$0.26 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$v =$$

$$V_{\text{máx.}} = 0,02 \cdot f'c$$

$$V_{\text{máx.}} = 4.2 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{Para } f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0.26 < 4.2 \quad \text{Ok}$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

Adherencia:

Para los elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = V / \text{Sumatoria} \varnothing \cdot J \cdot d$$

Siendo:

$$\begin{aligned} \text{Sumatoria} \varnothing &= \text{Para } \varnothing 1/2" \text{ a/c } 14 \text{ cm} = 6.45 \\ & 245 \text{ Kg/cm}^2 \end{aligned}$$

$$3.98 \text{ Kg/cm}^2 \quad V =$$

El esfuerzo permisible por adherencia ($u_{\text{máx.}}$) para $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ es; $u =$

$$u_{\text{máx.}} = 0,05 \cdot f'c = 10.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$3.98 < 10.50 \quad \text{Ok}$$

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

b) LOSA DE CUBIERTA

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante máxima es:

Donde: S=luz interna y W=peso total

$$V = W * S / 3$$

$$119.00 \text{ Kg/m}$$

El esfuerzo cortante unitario (v) es:

$$V =$$

$$v = V / b * d$$

$$0.10 \text{ Kg/cm}^2$$

El máximo esfuerzo cortante unitario (v máx) es: $v \text{ máx} = 0,29 (f'c)^{1/2}$

$$v =$$

$$v \text{ máx.} = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Adherencia:

$$u = V / \text{Sumatoria } \emptyset * J * d$$

$$\text{Sumatoria } \emptyset$$

$$= 13$$

$$u = 0.84 \text{ Kg/cm}^2$$

Siendo u máx. = 0,05 (f'c)

$$u \text{ máx.} = 10.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Sumatoria } \emptyset$$

$$= 0.84 < 10.5$$

Ok

Por lo tanto, por adherencia satisfacen las condiciones de diseño.

DISEÑO DEL RESERVORIO N° 01 V= 4.00 M3

A. DISEÑO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO

1. DATOS:

Pfg =	145	Habitantes
Dotación g =	80	lt/hab/día
Qp =	0.13	lt/s
f'c =	210	Kg/cm ²

2. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO:

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{regulación}}$$

2.1. Volumen de Regulación (Vreg):

$$V_{\text{reg}} = \frac{VA = 0.20 * Q_p *}{86400/1000}$$
$$V_{\text{reg}} = \boxed{2.25} \text{ m}^3/\text{día}$$

Tomamos: $V_{\text{alm}} = 4.00 \text{ m}^3/\text{día}$

3. DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO :

Vamos a considerar reservorio circular:

$$V = V_{\text{alm}} = 4.00 \text{ m}^3$$
$$D = 2.00 \text{ m}$$
$$h = 1.28 \text{ m}$$

Para el diseño se tiene las siguientes Dimensiones del Reservorio:

$$D = 2.00 \text{ m}$$

$$h = 1.28 \quad \text{m}$$

$$BL = 0.40 \quad \text{m}$$

B. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO

DIMENSIONAMIENTO

1. DATOS:

Volumen (V) =	4.00	m ³
Diámetro de la pared =	2.00	m
Altura de agua (h) =	1.28	m
Borde libre (B.L.) =	0.40	m
Altura total (H) =	1.68	m
Peso específico del agua (γ_a) =	1000	Kg/m ³
Peso específico del terreno (γ_t) =	1433	Kg/m ³
Capacidad de carga del terreno (σ_t) =	0.82	Kg/cm ²

2. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA PARED DEL RESERVORIO (e) :

Para el Análisis Estructural de Paredes

Se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

$$D / h = 1.6$$

Para la relación anterior, se presenta los coeficientes k para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 01.

Del cuadro 02, el máximo momento absoluto es:

$$M = 27.5 \text{ Kg-m}$$

Espesor del muro:

$$e = \sqrt{\frac{6 M}{f_t * b}}$$

$$f_t = 0.85 (f'_c)^{1/2}, \quad f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_t = 12.32 \text{ Kg/cm}^2$$

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

Reemplazando:

$$e = 3.66$$

Para el diseño, se asume un espesor de:

$$e = 5 \text{ cm}$$

Considerando un recubrimiento de 3.0 cm se tendrá un espesor de diseño de :

$$\text{rec} = 3$$

$$d = 2 \text{ cm}$$

(Peralte efectivo)

3.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA:

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos.

Datos:

$$\text{Espesor de los apoyos } e = 5 \text{ cm}$$

$$\text{Luz Interna } D = 2 \text{ m}$$

$$\text{Luz de Cálculo } (L) = D + (2 e / 2) =$$

$$L = 2.05 \text{ m}$$

$$\text{Espesor de losa de Cubierta } e_c = (L) / 40 =$$

$$e_c = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

Según el R.N.C. para losas macizas en dos direcciones cuando la relación de las dos dimensiones es igual a la unidad, los Momentos Flexionantes en las fajas centrales son:

$$MA = MB = C * W * L^2$$

Donde:

$$C = 0.036$$

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

W = Carga de Servicio

Peso Propio = $e_c \times \gamma_c =$

$$136.667 \text{ Kg/m}^2$$

Carga Viva =

$$100 \text{ Kg/m}^2$$

W = PP + CV =

$$236.667 \text{ Kg/m}^2$$

Por lo tanto: MA = MB =

$$35.81 \text{ Kg-m}$$

Cálculo del Espesor Util d

Aplicando el Método Elástico:

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

Donde:

$$M = 35.81 \text{ Kg-m}$$

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

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

$$f_s = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

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

$$k = \frac{1}{1 + f_s / (n * f_c)} \quad n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 f'c^{1/2}}$$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

$$n = 9.596938243$$

$$k = 0.48972$$

$$j = 0.83676$$

$$R = 430.2643294$$

$$d = 0.29 \text{ cm}$$

Por lo tanto el espesor Total de la Cubierta (et), considerando un recubrimiento de 3.0 cm es:

$$e_t = d + 3.0 = 2.79 \text{ cm}$$

Siendo menor que el espesor mínimo asumido. Para el Diseño se considerará :

$$\begin{aligned}
 e_c &= 5.69 \text{ cm} \\
 d &= e_c - 3.0 = 2.69 \text{ cm} \\
 &= 0.03 \text{ m}
 \end{aligned}$$

4. CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO:

Asumiendo espesor de la losa de fondo igual al espesor de la pared $e =$

y conocida la altura de agua $H =$

$$1.28 \text{ m}$$

0.10 m

la carga de Servicio será:

$W =$ Carga de Servicio

$$\gamma_a = 1000 \text{ Kg/m}^3$$

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

Peso Propio del agua = $H * \gamma_a =$

$$1283.24 \text{ Kg/m}^2$$

Peso Propio de concreto = $e_c * \gamma_c =$

$$240 \text{ Kg/m}^2$$

$$W =$$

$$1523.24 \text{ Kg/m}^2$$

La Losa de Fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud, además la consideraremos apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes. Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de $L =$

2 m

Momento de empotramiento en los Extremos:

$$M_e = - \frac{W L^2}{192} = -31.734 \text{ Kg-m}$$

Momento en el Centro:

$$M_c = - \frac{W L^2}{384} = 15.87 \text{ Kg-m}$$

Para losas planas circulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un Momento en el centro = 0.05
 Para un Momento de Empotramiento = 0.53
 Por lo tanto los Momentos finales serán:

Momento de empotramiento: $ME = 0.529 * Me =$
 Momento en el centro: $MC = 0.0513 * Mc =$

-16.79 Kg-m
 0.81 Kg-m

Por lo tanto considerando el Momento Absoluto Máximo $M =$

16.79 Kg-m

Cálculo del Espesor:

El espesor se calcula mediante el Método Elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto M, con la siguiente fórmula.

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

Donde:

$ft = 0.85 (f'c)^{1/2}$, $f'c =$

$ft =$

$b =$

12.32 Kg/cm²
 100 cm

210 Kg/cm²

$ef = 2.86$ cm

$ef = 0.10$ m

Asumido

Como dicho valor es menor que el espesor asumido, eligiremos el espesor asumido.

Considerando un recubrimiento de 3 cm, tendremos un espesor de diseño de:

$d = ef - 3 = 7$ cm

Peralte efectivo

CALCULO DE ACERO

1 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para determinar el área de Acero de la Armadura de la Losa de Fondo se considera la fórmula:

$$As = \frac{M}{fs * j * d}$$

Donde:

M =

fs =

d =

3173.42 Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.

2100 Kg/cm² : Fatiga del Trabajo.

7 cm : Peralte Efectivo

Cálculo de

j

fs = 2100 Kg/cm²

fc = 210 Kg/cm²

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

$$k = \frac{1}{1 + fs / (n * fc)} \quad n = \frac{Es}{Ec} = \frac{2.10E+06}{15100 f'c^{1/2}}$$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

n = 9.59694

k = 0.48972

j = 0.83676

Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en la losa de fondo:

AsV = 0.26 cm²

Cuantía Mínima

g min = 0.0018

b = 100

e = 10

As min = 1.80 cm²

f'c = 210 kg/cm²

fy = 4200 kg/cm²

Elección de Acero

Eligiendo Acero f = 1/4

Af = 0.32 cm²

AsV = 1.80 cm²

Cantidad de Acero de Fondo

Refuerzos = As / Af = 5.68

Asumimos: 7 1/4 por cada metro

AsV real = 2.22 cm²/m

Distribución de Acero de Fondo

$$\text{Dexterior} = D + 2e = 2.10 \text{ m}$$

$$S = (\text{Dexterior}) / \# \text{ Refuerzos} = 0.14 \text{ m}$$

$$\text{Asumimos: } S = 0.15 \text{ m}$$

Por lo tanto:

Se usará: entramado doble malla con ϕ 1/4" @ 0.15 m en ambas direcciones

2 CALCULO DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA DE PARED:

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

Donde:

M =

f_s =

d =

2747.05 Kg-cm : Momento Máximo Absoluto.

2100 Kg/cm² : Fatiga del Trabajo.

2 cm : Peralte Efectivo

Cálculo de

j

f_s =

2100 Kg/cm²

f_c =

210 Kg/cm²

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

$$k = \frac{1}{1 + f_s / (n \cdot f_c)} \quad n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.10E+06}{15100 f_c^{1/2}}$$

Reemplazando valores y Calculando se tiene:

n =

9.59694

k =

0.48972

j = 0.83676

Reemplazando Valores obtendremos el área de Acero para el Refuerzo en el muro:

A_sV =

0.78 cm²

4

Cuántía Mínima

g_{min} =

0.0018

b =

100

e =

5

A_s_{min} =

0.90 cm²

Elección de Acero

Eligiendo Acero f =

1/4

A_f =

0.32 cm²

A_sV =

0.78 cm²

Cantidad de Acero de pared

$$AsV = 0.76 \text{ cm}^2$$

Cantidad de Acero de losa de cubierta

$$\# \text{ Refuerzos} = As / Af = 2.39$$

Asumimos: 7 1/4 por cada metro

$$AsV \text{ real} = 2.22 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Distribución de Acero de losa de cubierta radial

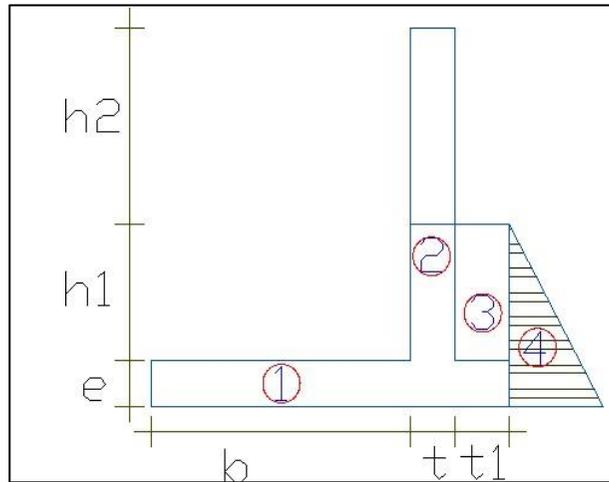
$$S = 1 / \# \text{ Refuerzos} = 0.14 \text{ m}$$

$$\text{Asumimos: } S = 0.15 \text{ m}$$

Por lo tanto:

Se usará: Un entramado doble malla con ϕ 1/4" @ 0.15 m

**DISEÑO
ESTRUCTURAL CRP
T-7**



DATOS:

$h1 = 0.45\text{m}$
 $h2 = 0.45\text{m}$
 $e = 0.15\text{m}$
 $b = 1.00\text{m}$
 $t = 0.15\text{m}$

Espesor de losa

$t1 = 0.10\text{m}$

$\gamma_s = 1.43\text{Tn/m}^3$

Peso específico del suelo

$\Phi = 10.90^\circ$

Angulo de Rozamiento interno del suelo

$u = 0.42$

Coefficiente de fricción

$\gamma_c = 2.40\text{Tn/m}^3$

Peso específico del concreto

$f_c = 175.00\text{Kg/cm}^2$

$f_y = 4,200\text{Kg/cm}^2$

$\sigma = 0.82\text{Kg/cm}^2$

Resistencia portante del suelo

$F.S.D = 1.50$

Factor de Seguridad al Deslizamiento

$F.S.V = 1.60$

Factor de Seguridad al Vuelco

1. Empuje del Suelo sobre el Muro

$$p = \frac{1}{2} K_a \times \gamma_s \times h^2$$

$$K_a = \frac{1 - \sin \Phi}{1 + \sin \Phi} =$$

0.682

Altura del suelo $e + h1 = 0.60\text{m}$

$$P = 175.90\text{Kg}$$

2. Momento de Vuelco

(Mo)

$$M_o = p x \frac{(e+h1)}{3} = 35.18\text{Kg.m}$$

3. Momento Estabilizante (M.r.)

<i>W</i>	<i>W(Kg)</i>	<i>X(m.)</i>	<i>M.r.= Kg.m</i>
<i>W1</i>	450.00	0.63	281.25
<i>W2</i>	324.00	1.08	348.30
<i>W3</i>	64.49	1.20	77.38
<i>WT</i>	838.49		706.93

4. Ubicación de

Resultante

$$X_r = \frac{(M.r - M_o)}{W.T} = 0.80\text{m}$$

5. Excentricidad

$$e = \frac{(b + t + t1)}{2} - X.r. =$$

$$\frac{(b + t + t1)}{3} > e > \frac{(b + t + t1)}{6}$$

0.417

>

0.208

VERDADERO

Como $Xr > \frac{(b + t + t1)}{3} =$

VERDADERO Entonces pasa por el tercio central

6. Chequeo por Vuelco

$$F.S.V = \frac{M.r}{M.o} =$$

20.09

VERDADERO

7. Chequeo por Deslizamiento

$$P = 175.90\text{Kg}$$

$$F.r.x U = 352.16\text{Kg}$$

$$F.S.D = \frac{v \times F.r.}{P} =$$

2.00

Fuerza Actuante = P
Fuerza Resistente = F.r.*u

VERDADERO

8. Presiones Sobre el Terreno

$$q1 = \frac{Wt}{B \times 100} \times \left(1 + \frac{6e}{B}\right) =$$

0.01Kg/cm2.

VERDADERO

$$q2 = \frac{Wt}{B \times 100} \times \left(1 - \frac{6e}{B}\right) =$$

0.12Kg/cm2

VERDADERO

9. Diseño de la Pantalla

$$Mu = 1.5 \times Mo =$$

$$As = \frac{Mu}{\phi \times Fy \times (d - \frac{a}{2})} \quad 5,277.07\text{Kg.cm.} \quad a = \frac{As}{0.85 \times f'c \times b}$$

$$d = t - 2.5 = 12.50\text{cm.}$$

$$As = 0.20\text{cm}^2$$
$$a = 0.0000137$$
$$As = 0.11\text{cm}^2$$
$$a = 0.0000075$$

$As =$	0.11cm²
--------	---------------------------

$$As_{\text{mín.}} = 0.0018 \times 100 \times d = 2.25\text{cm}^2$$

Area de Ø 1/2"=	1.27cm²	Usar @	56cm.
Area de Ø 3/8"=	0.71cm²	Usar @	32cm.
Area de Ø 1/4"=	0.32cm²	Usar @	14cm.

$$S_{\text{màx.}} = 3 \times t = \text{Utilizar fierro } \text{Ø } 3/8'' \text{ cada}$$

45cm 0.20 cm.

VERIFICACION DE PASE AEREO DE TUBERIAS

Pase Aéreo : L =30.00 m Tub. F°G° Ø = 3/4" (01
 UND)
 Fecha : jun-15
 Pase Aéreo : N° 01

H

Ingrese los datos de casilleros amarillos

Longitud= 30.00 m Longitud total del pase aereo
 D/pendola 2.00 m Separación entre péndolas

Flecha = 3.00 m
 Flecha = 3.00 m Redondeo

pend.<<= 0.25 m Longitud de la péndola menor, ubicada al centro del puente

H torre = 3.75 m

θ
D

Diseño de péndolas:

P. tuberia 7.92 Kg/m
 P. accesor. 4.00 Kg/m
 P. pendola 0.17 Kg/m
 Factor Seg. 3.50
 H>pendola 3.25 m
 De 3 a 6

Pesos en Kg/m		
Diámetro	Tub. F° G°	Tub. PVC
1/2"	1.01	0.76
3/4"	1.58	1.04
1"	2.90	1.49
1 1/2"	4.32	2.68
2"	6.00	4.18
2 1/2"	7.92	6.42
3"	9.70	8.97
10"	21.06	

Peso total / pendola = 24.3925 Kg.

Tensión a la rotura pendola= 0.085 Ton 0.009375

Se usará cable de	1/4"	tipo BOA 6 x 19
-------------------	------	-----------------

Diseño del cable principal:

Peso cable p. 0.39 Kg/m

Peso por cables y accesorios = 12.48 Kg/m

Pviento = 0.005 x 0.7 x Velocidad viento ^2 x ancho puente

Pviento = 7.875 Kg/m

Psismo = 0.18 x Peso

Psismo = 2.2464 Kg/m

Peso por unidad long. máxima = 22.60 Kg/m

Mmax.ser = Peso x un. long.max. x Long.puente ^2/8

Mmax.ser = 2.54 Ton-m

Tmax.ser = Mmax.ser / flecha cable

Tmax.ser = 0.85 Ton horizontal

Tmax.ser = 0.91 Ton real a utilizar

Factor de seguridad = 3.5 De 2 a 5

Cable tipo BOA 6 x 19		
Diámetro	Peso Kg/m	Rotura Ton.
1/4"	0.17	2.67
3/8"	0.39	5.95
1/2"	0.69	10.44

Tensión max.rotura =

3.19 Ton

Se usará cable de	3/8"	tipo BOA 6 x 19
-------------------	------	-----------------

Diseño de la cámara de anclaje:

H c.a. = b 1.50 m

Longitud de la cámara de anclaje

c.a. = prof. 1.50 m

Ancho de la cámara de anclaje (paralela a la longitud del puente)

c.a. = 0.80 m

Profundidad de la cámara de anclaje (perpendicular al ancho)

D = 3.75

Angulo O° = 45.00 grados

0.79 rad

Se recomienda este ángulo para efectos constructivos

Wp = 4.14 Ton

Tmax.ser Sen O= 0.65 Ton-m

Tmax.ser Cos O= 0.65 Ton-m

$$d = \frac{(Wp * b / 2 - Tmax.ser SEN(O) * b / 4 - Tmax.ser COS(O) * 3 / 4 H)}{Wp - Tmax.ser SEN(O)}$$

d = 2.14 0.61 m

3.49

e = b/2-d 0.14 < b/3 =

0.50 Ok

Verificación de la excentricidad de fuerzas

Factores de Seguridad al Deslizamiento y Volteo

U =

0.35

Coefficiente de fricción del terreno

Tipo Suelo	Valor de U
Grano grueso	0.50
Limo o arcilla	0.35

Roca firme	0.60
------------	------

F.S.D.= $U \cdot (W_p - T_{\max.\text{serSEN}}(O))$ 1.22 1.89 > 1.75 **Ok** Verificación al deslizamiento de la cámara de anclaje
 $T_{\max.\text{serCOS}}(O)$ 0.65

F.S.V.= $\frac{W_p \cdot b/2}{T_{\max.\text{serSEN}}(O) \cdot b/4 + T_{\max.\text{serCOS}}(O) \cdot 3H/4}$

3.11 3.21 > 2.00 **Ok** Verificación al volteo de la cámara de anclaje
0.97

Diseño de la torre de elevación:

O2 en grados = 11.5 ° O2= 11.31

Torre	d	0.25 m	Lados de la sección de la columna o torre (cuadrada)	$T_{\max.\text{ser Sen}}$	
	d	0.25 m		O2 =	0.18 Ton
	H	3.75 m		$T_{\max.\text{ser Cos}}$	
	p.e. cto.	2.40 Ton/m3	peso específico del cto. a.	O2 =	0.89 Ton
	W_p	0.56 Ton		$T_{\max.\text{ser Sen}}$	O =
				$T_{\max.\text{ser Cos}}$	
				O =	0.65 Ton
Zapata	B T	1.60 m	Longitud de la zapata		
	prof.	1.60 m	Ancho de la zapata (paralela a la longitud del puente)		
	p.e.cto.	0.80 m	Profundidad de la zapata (perpendicular al ancho)		
		2.40 Ton/m3	peso específico del cto. a.		
	W_z	4.92 Ton			

Cálculo de las cargas de sismo

			Nivel	hi (m)	pi (Ton)	pi*hi	Fsi (Ton)
S	1.00	Factor de suelo					
U	1.00	Factor de importancia	3	3.75	0.19	0.70	0.01
C	0.35	Coefficiente sísmico	2	2.50	0.19	0.47	0.01
Z	0.40	Factor de zona	1	1.25	0.19	0.23	0.00
Rd	3.00	Factor de ductilidad				1.40625	0.02625
H (cortante basal)	0.03	Ton					

$e = b/2 - d = 0.17 < b/3 = 0.53$ **Ok** verificación de la excentricidad de fuerzas

$$d = \frac{(W_p * 2b/3 + W_z * b/2 + T_{max.ser} * SEN(O2) * 2b/3 + T_{max.ser} * SEN(O) * 2b/3 - (T_{max.ser} * COS(O2) - T_{max.ser} * COS(O)) * (H + h_z) - F_s3 * (H + h_z) - F_s2 * 2 * (H + h_z) / 3 - F_s1 * (H + h_z) / 3)}{W_p + W_z + T_{max.ser} * SEN(O) + T_{max.ser} * SEN(O2)}$$

$d = \frac{3.97}{6.31} = 0.630 \text{ m}$

Factores de seguridad al deslizamiento y volteo

F.S.D. = $\frac{(W_p + W_z + T_{max.ser} * SEN(O2) + T_{max.ser} * SEN(O)) * U}{(T_{max.ser} * COS(O2) - T_{max.ser} * COS(O) + F_s3 + F_s2 + F_s1)}$ = $\frac{2.21}{0.28} = 8.02 > 1.5$ **Ok**
 Verificación al deslizamiento de la zapata

F.S.V.

= $\frac{(W_p * 2b/3 + W_z * b/2 + T_{max.ser} * SEN(O2) * 2b/3 + T_{max.ser} * SEN(O) * 2b/3 + T_{max.ser} * COS(O) * (H + h_z))}{(T_{max.ser} * COS(O2) * (H + h_z) + F_s3 * (H + h_z) + F_s2 * 2 * (H + h_z) / 3 + F_s1 * (H + h_z) / 3)}$

F.S.V. =

8.87

1.81 > 1.75 Ok

4.89

Verificación al
volteo
de la zapata

Longitud Total del Cable

$$LT = L_{\text{catenaria}} + L_{\text{anclaje}}$$

$$L_{xi} = X_i \left(1 + \frac{2}{3} \times \left(\frac{f_i}{X_i} \right)^2 \right)$$

$$L_{\text{catenaria}} = 2 LX$$

$$LX = 15.40$$

$$L_{\text{anclaje}} = 2 \times \left((D^2 + H^2)^{0.5} + 2 \cos \theta \right)$$

$$La = 16.26$$

$$LT = 48.06$$

4.2. Análisis de resultados.

La población para el distrito de Sicchez es de 2,274 habitantes según el censo realizado en el 2007.

La población actual estimada en el ámbito de influencia del proyecto asciende a 135 habitantes, que representa el 5.93% de la población total del distrito de Sicchez.

De acuerdo al INEI – SISTEMA DE DIFUSION DE LOS CENSOS NACIONALES (Censos de población y vivienda 2007), la tasa de crecimiento de la Provincia de Ayabaca es de 0.37 %.

La dotación se ha obtenido de acuerdo al MEF - SNIP - Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, el caserío de Guir Guir se encuentra en la región geográfica de Sierra con una dotación de 80 lt/hab/día. Según las Normas de Diseño para proyectos de abastecimientos de Agua Potable, de la dirección de Saneamiento Básico Rural se diseña para un periodo de 20 años.

Se considera como fuente de abastecimiento para la localidad de Guir Guir un manantial ubicados en la zona alta de la localidad, cuyo nombre es EL CERESO.

El volumen de regulación hasta el final del periodo de diseño consideraremos el 20% del caudal promedio de la población (gravedad).

No se considera volumen de reserva (7% del consumo máximo diario), pues se trata de un proyecto rural. El volumen contra incendio no se considera en el presente proyecto por tratarse de una población menor a 10,000 habitantes.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

OBRAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

CAPTACIONES (01 Und)

□ **Captación tipo c - 1 (01 und)**

La captación en manantial El Cerezo se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 9496332.37, 635437.65 a 1028.00 msnm, una vez captada el agua es llevada al reservorio de Ferrocemento.

Aletas: Los aletas de protección son en ambas márgenes de la captación son de concreto simple $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ y cada uno tiene una longitud de 1.37 m, ancho del muro igual a 0.15 m y altura del muro es de 1.15 m. En cuanto a la calidad del agua del manantial es apta para el consumo humano de acuerdo a los análisis físicos – químicos y bacteriológicos de la fuente.

Grava: El material seleccionado para la captación será a base de grava de $\frac{3}{4}$ ", limpio de materia inorgánica.

Cámara Húmeda: Estructura de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cuya sección hidráulica es de 0.70 x 0.70 x 1.00 m, con tapa sanitaria metálica de $\frac{1}{8}$ " de 0.80 x 0.80 m, tubería de reboce de PVC SAP de 2" con cono de reboce de 4" a 2".

Cámara Seca: Estructura de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, cuya sección hidráulica es de 0.60 x 0.60 x 0.60 m, tubería de PVC SAP C-10, válvula de Fº Gº y accesorios de salida de $\phi = 1 \frac{1}{2}$ ", con tapa sanitaria metálica de $\frac{1}{8}$ " de 0.65 x 0.70 m.

- **Línea de conducción l=56.18m**

Se instalará la línea de conducción en una longitud total de 56.18 m

- **Tubería PVC SAP C-10 de 1", L= 56.18 m**

- **Reservorio de concreto armado**

- **Reservorio 4 m³**

- **Línea de distribución l= 2505.92 m**

La red de distribución comprende el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas y demás accesorios cuyo origen está en el punto de salida del reservorio (final de la línea de conducción) y que se desarrolla según la ubicación de las viviendas. Para el diseño de estas tuberías se ha tomado el caudal máximo horario. La Red de Distribución consta de 2505.92 metros de tubería PVC SAP clase 10.

- **Tubería PVC SAP C-10 de 1 1/2", L= 127.80 m**

- **Tubería PVC SAP C-10 de 3/4", L= 2348.12 m**

- **Tubería F° G° de 3/4", L= 30.00 m**

El tipo de suelo en la Red de Distribución es limo arcilloso y se excavara una zanja de 0.40 mts de ancho y 0.80 mts de profundidad, se colocara una capa de 10 cm de cama de apoyo con material de préstamo (arena fina), se recubrirá 30 cm con una capa de tierra zarandeada y los 40 cm restantes con material de la misma excavación libres de piedra.

□ **Pase aéreo l=30.00m , ø 3/4 (01 und)**

El pase aéreo N° 01 se ubica en las progresivas km 0+612.00 – 0+642.00 se construirá para dar continuidad a la línea de Aducción y consta de:

Cámaras de anclaje: Las cámaras de anclaje es de concreto simple $f'c=175$ kg/cm² de 0.95 x 0.95 x 0.60 m.

Zapatas y Columnas: Las zapatas es de concreto simple $f'c=175$ kg/cm² de 0.95 x 0.95 x 0.60 m, las columnas son de 0.25 x 0.25 x 2.40 m de concreto simple $f'c=175$ kg/cm².

Cables: El cable principal es de Acero Tipo Boa de 3/8" y cable de acero tipo boa de 1/4" para las péndolas, con abrazaderas de F°G°.

□ **Cámara rompe presión t-7 (06 und)**

Se construirá 06 cámaras Rompe presión T-7 en el eje principal y ramales después del reservorio.

Cámara Húmeda, Cámara seca: Estructura de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², cuya sección hidráulica es 1.00 x 0.60 x 0.90 m, con tapa sanitaria metálica de 1/8" de 0.70 x 0.70 m, tubería de reboce de PVC SAP de 2".

□ **Conexiones domiciliarias (27 und)**

Cada instalación domiciliaria es tomada desde la red de distribución principal con tubería PVC SAP de Ø ½".

Se construirán 27 conexiones domiciliarias.

□ **Válvulas de Control**

Se construirán 04 válvulas de control, con la finalidad de poder repartir el agua en forma controlada a cada ramal.

□ **Válvulas de purga**

Se construirán 05 válvulas de purga, las que están ubicadas en las depresiones de la tubería, y en las partes finales de los ramales.

V. Conclusiones

El distrito de Sicchez, se encuentra en la actualidad en una crisis con el sistema actual del agua potable, originados principalmente por la mala calidad de las aguas superficiales que captan, que en el caso del caserío de Sicchez, no es apta para el consumo humano, es por ello que se ha establecido como prioridad la ejecución de este proyecto, debido a la gran necesidad por parte de la población.

En consecuencia, de acuerdo a la evaluación en los aspectos, social, técnico, y ambiental se ha podido determinar que este proyecto ES VIABLE, pero es necesario evaluar el aspecto de asignación económica que es menor al requerido.

El proyecto renovara las condiciones de salud e higiene de la población mediante la construcción de nuevas captaciones, líneas de conducción y reservorio, que permita mejorar el nivel de vida de los usuarios y disminuir la incidencia de las enfermedades.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

Con respecto al análisis de los datos obtenidos en la etapa de viabilidad, se ha llegado a la conclusión que la solución más adecuada es aprovechar el manantial existente en el caserío de Sicchez, construyendo una captación y una caja de reunión, una línea de conducción de aproximadamente 56.18 m y un reservorio de 4 m³.

El agua obtenida de la captación no es suficiente para abastecer a las 27 familias, por lo cual se constituye como una solución parcial, completándose el caudal requerido.

Referencias bibliográficas.

- (1). Losio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. [seriado en línea] 2012 [citado 2017 Enero 13], disponible en: http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2053/ICI_192.pdf?sequence=1

- (2). Jara F, Santos K. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de curgos – la libertad. [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Enero 13], disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/689/1/JARA_FRANCESCA_DISE%C3%91O_AGUA%20POTABLE_ALCANTARILLADO.pdf

- (3). Nuñez A, Martínez D. Cobertura de los servicios de agua y saneamiento a nivel nacional estimación de las inversiones necesarias para su

expansión. [seriado en línea] 2015 citado 2017 Enero 13], disponible en:
<http://www.camarco.org.ar/File/GetPublicFile?id=3550>

(4). García E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. [seriado en línea] 2009 [citado 2017 Enero 13], disponible en:
<http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5.%20Manuales%20de%20proyectos%20de%20infraestructura/Manual%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf>

(5). Ma J. Diseño de Ingeniería. [seriado en línea] 2012 [citado 2017 Enero 13], disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/ciencia/2013/14/disenoingenieria.html>

(6). Wikiwand. Abastecimiento. [seriado en línea] 2009 [citado 2017 Enero 13], disponible en: <http://www.wikiwand.com/es/Abastecimiento>

(7). Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [seriado en línea] 2015 [citado 2017 Enero 14], disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/

(8). Lindo C. Factores que influyen en la calidad del agua potable según su procesamiento y almacenamiento en la urbanización Jardín-Sullana. [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Enero 14], disponible en: http://es.slideshare.net/chris_slater27/calidad-de-agua-38201915

(9). Palomba R. Calidad de Vida: conceptos y medidas. [seriado en línea] 2002 [citado 2017 Enero 14], disponible en: http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf

- (10). Barrios C, Torres R, Lampoglia T, Agüero R. Guía de orientación saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. [seriado en línea] 2014 [citado 2017 Enero 14], disponible en:
http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf
- (11). Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Veracruz, México. [seriado en línea] 2012 [citado 2017 Enero 14], 28 disponible en:
<http://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseño-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- (12). Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. [seriado en línea] 2013 [citado 2017 Enero 14], disponible en:
http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- (13). Comisión Nacional del Agua. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento Alcantarillado sanitario, México. [seriado en línea] 2009 [citado 2017 Enero 14], disponible en:
http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGA_PDS-29.pdf
- (14). Organización Panamericana de la Salud. Guía de orientación en Saneamiento Básico. [seriado en línea] 2009 [citado 2017 Enero 14], disponible en: <http://www.bivica.org/upload/saneamiento-basico-alcaldias.pdf>

- (15). Cáceres A. Sistemas Individuales de Disposición de Excretas. [seriado en línea] 2013 citado 2017 Enero 14], disponible en: [https://es.scribd.com/doc/297445573/Sistemas-Individuales-de-Disposicion- de-Excretas](https://es.scribd.com/doc/297445573/Sistemas-Individuales-de-Disposicion-de-Excretas)
- (16). Bello M, Pino M. Medición de Presión y Caudal. [seriado en línea] 2013 citado 2017 Enero 14], disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR25635.pdf>
- (17). Dugarte A. Explosión Demográfica. [seriado en línea] 2013 citado 2017 Enero 14], disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/explodemo/explodemo.shtml>
- (18). Ospina L. Ética en la investigación. [Seriado en línea] 2001[citado 2017 Enero 14] [5 páginas]. Disponible en: http://www.bdigital.unal.edu.co/783/20/263_-_19_Capi_18.pdf

AÑEXOS

ANEXO 1: INFORMACIÓN BASICA RELEVANTE

Ubicación:
Región: Piura
Distrito: Sicchez

Provincia: Ayabaca
Caserío: Guir Guir

MEDIO FISICO					
1) AIRE	SI	NO	2) SUELO, GEOLOGIA	SI	NO
o Existe presencia de partículas por fuertes vientos (Polvareda) Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe proceso de erosión Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Existe mal olor en el ambiente Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe salinidad Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Existe contaminación atmosférica Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe mal drenaje de suelos Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Existe contaminación sonora Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe contaminación de suelos por agroquímicos Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Ausencia de lluvias Meses de: Mayo a Diciembre	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	o Existe inestabilidad geológica en laderas Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Existe alta precipitación: Meses de: Enero a Abril	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	o Existen asentamientos diferenciales (hundimientos) Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			o Existen deslizamientos Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			o Existen derrumbes Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			o Existen huaycos Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			o Existen gran cantidad de fallas geológicas Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3) AGUA	SI	NO	4) PAISAJE, BOSQUES	SI	NO
<input type="checkbox"/> El agua es salina Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Existe deterioro de la calidad del paisaje Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Existe sedimentación en los ríos o quebradas Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Existe deterioro de bosques de protección y de reservas Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Los cuerpos de agua presentan turbiedad Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Existe contaminación de aguas superficiales Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Existe contaminación del agua subterránea Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Existen zonas con problemas de inundación Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Frecuentemente cambia el flujo de los caudales Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> El agua tiene mal olor Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

5) MEDIO ACUATICO(RIOS, LAGUNAS Y LAGOS)		SI	NO		SI	NO
o se ha producido el proceso de eutroficación.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		o Existen peces y otras especies acuáticas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Magnitud	<input type="checkbox"/>			Magnitud	<input type="checkbox"/>	
o El cuerpo de agua está contaminado por microorganismo (bacterias y otros)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
o Existe contaminación por detergentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Existe contaminación por metales pesados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Existe contaminación por residuos sólidos (domésticos y otros)	<input type="checkbox"/>					
Magnitud						

MEDIO BIÓTICO							
1) FLORA		SI	NO	2) FAUNA		SI	NO
o existen especies amenazadas o en peligro	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		o El hábitat está destruido o en destrucción	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Magnitud	<input type="checkbox"/>			Magnitud	<input type="checkbox"/>		
o Existen ecosistemas frágiles	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		o Existen especies en peligro de extinción	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Magnitud	<input type="checkbox"/>		
o Se ha perdido parcialmente la cubierta vegetal	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		o El ecosistema es frágil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Magnitud	<input type="checkbox"/>		
				o Existe riesgo por atropellos y accesibilidad por efecto barrera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				Magnitud	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				o Se perturba a los animales (con ruido, quema de plantas, etc.)			
				Magnitud	<input type="checkbox"/>		

MEDIO SOCIOECONÓMICO					
1) USOS DEL TERRITORIO	SI	NO	2) CULTURAL	SI	NO
o Existen cambios de uso de suelo sin planificación Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe deterioro de lugares arqueológicos Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Existen conflictos de uso de suelo (tierras) Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
3) INFRAESTRUCTURA Y SANEAMIENTO	SI	NO	4) POBLACIÓN	SI	NO
o La basura se arroja en los ríos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	o Existe migración hacia la zona de bosques de protección Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
o Se cuenta con relleno sanitario	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
o La basura se arroja en los cerros y montañas (al aire libre)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Existe tratamiento de aguas servidas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Se consume agua potable (de buena calidad)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Se usan letrinas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
o Se manejan desechos sólidos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

5) SALUD POBLACIONAL	SI	NO			
- Enfermedades más frecuentes en el área:					
a) Intestinal (diarrea, parásitos) Magnitud <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
b) Respiratorias (resfrió, pulmonía, bronco pulmonar) Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
c) Otros (infección de órganos, alergias, etc.) Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
- Epidemias que se han presentado:					
a) Cólera Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
b) Malaria Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
c) Uta Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
d) Tuberculosis Magnitud <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

ANEXO 1: FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FICHA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Identificación y análisis de Impactos Potenciales - Medidas de Control Ambiental

Codigo	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
1	Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea, eutroficación, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de efluentes - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. Análisis de agua y suelos - Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario. - Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos. - Capacitación - Manejo y operación adecuada de las estructuras. - Reúso (agua y lodos, operación y mantenimiento) - Limpieza permanente de cauces. - Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biocidas y fertilizantes químicos). - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente - Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas de estabilización - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
2	Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses (eutroficación)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio. - Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica. - Limitar el tiempo de retención de agua en el reservorio. - Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga del agua sin oxígeno. - Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos. - Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. Análisis de agua y suelos. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
3	Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis y otros.)	2	L	<ul style="list-style-type: none"> - Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores. - Evitar aguas estancadas o lentas. - Usar canales rectos o ligeramente curvados. - Limpieza de canales. - Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos. - Prevención de enfermedades. - Tratamiento de enfermedades.
	Generación de focos infecciosos. (Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de aguas residuales - Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos. - Exigir el uso de relleno sanitario - Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente. - Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales. - Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades.
				<ul style="list-style-type: none"> - Modificaciones de obras. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas. - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
4	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y operar la represa para reducir el hábitat de vectores (insectos, roedores y mamíferos) - Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector. - Emplear profilaxis y tratar la enfermedad.
5	Inundaciones	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros).
6	Huaicos (dinámica de cauces, torrentes)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y ubicación de obras. - Actividades agrosilvopastoriles. - Actividades mecánico estructurales. - Capacitación.
7	Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (caudal ecológico).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar fuentes alternas de agua. - Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo - Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación) - Capacitación

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
8	Alteración del balance hídrico	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas - Evitar la tala de vegetación arbustiva - Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones) - Obras hidráulicas
9	Reducción de la recarga freática (acuíferos)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos) - Ubicar fuentes alternativas de agua. - Establecer prioridades en el uso del agua - Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones) - Capacitación.
10	Pérdida de agua	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar obras de arte. - Sellar puntos críticos de fuga de agua. - Revestir puntos críticos del lecho.
11	Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final. - Depósito de combustibles debe tener piso de lona o plástico. - Exigir el uso de relleno sanitario - Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos. Manejo de letrinas. Reciclaje - Capacitación. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.
12	Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades agrosilvo agrosilvo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.) - Actividades mecánicas estructurales (muros, diques, zanjas, andenes, etc.). - Capacitación.
13	Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de drenaje - Manejo de sistemas de drenaje - Obras hidráulicas - Zanja de coronación - Colectores de drenaje subterráneo
14	Saturación de los suelos	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo - Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje - Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas. - Utilizar riego por aspersión o por goteo.
15	Compactación y asentamientos	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas - Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
16	Pérdida de suelos y arrastre de materiales	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas - Obras de infraestructura: muros, diques, mampostería, drenes, etc. - Manejo de suelos
17	Derrumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movimientos de masa).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras. - Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales. - Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes. - Técnicas de conservación y manejo de suelos. - Obras de drenaje.
18	Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora).	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - No quemar desperdicios (plásticos, llantas y malezas). - Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios. - Manejo de desechos y residuos líquidos. - Reforestar áreas descubiertas para oxigenación - Capacitación - Programa de vigilancia de control de la calidad del aire. - Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor.
19	Ruidos fuertes	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Usar tapones para el oído - Construir caseta con material aislante - Usar silenciadores en la fuente del ruido - Vigilancia médica permanente - Reducir el ruido y el tiempo de exposición.
20	Reducción de la productividad vegetal	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de manejo y conservación de suelos - Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas. - Promover ejecución de proyectos productivos
21	Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasa, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos. - Reforestar con especies de árboles nativos locales. - Bosques comunales. - Prácticas agrosilvopastoriles - Zonas de amortiguamiento
22	Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Manejo de fauna y flora (zooceánico) - Bosques comunales (corredores y zonas de protección) - Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
23	Reducción de la fuente de alimento	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas. - Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc. - Obras estructuradas de control de la erosión
24	Dstrucción y/o alteración del hábitat.	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidas (fajas de protección y corredores) - Bosques comunales.
25	Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Reforestación con arbustos y árboles forestales. - Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, gría cría de aves y animales menores. - Bosques comunales - <u>Zoocriaderos</u>
26	Interferencias con los recursos de otras comunidades.	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua. - Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales. - Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos).
27	Accidentes fatales	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud. - Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto.
28	Deterioro o mal uso de las obras.	2	L	<ul style="list-style-type: none"> - Curso de operación y mantenimiento de las obras - Manuales de operación y mantenimiento de obras - Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras - Organizar comités comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto - Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras
29	Falta de sostenibilidad del Proyecto	2	L	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental - Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia

				<ul style="list-style-type: none"> - Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas - Incluir medidas de protección de las estructuras - Coordinación interinstitucional - Manuales de operación y mantenimiento - Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios) - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
30	Incendio forestal y Sobre pastoreo	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir un Plan de Manejo Forestal. - Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones. - Establecer zonas de protección (pastos y forestación) - Señalización en zonas críticas. Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones. - No permitir el sobrepastoreo.
31	Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Forestación - Obras estructurales (armónicos con el paisaje) - Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas - Manejo de recursos naturales - Coordinaciones interinstitucionales - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.
32	Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. - Convenios - Manejo de los usos de territorio. - Ordenamiento territorial y ambiental.
33	Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Coordinaciones interinstitucionales/Convenios.
34	Afectación de Infraestructuras a terceros	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Convenios - Solución de Conflictos - Reubicación y replanteo de obras.
35	Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (frágiles)	0	N	<ul style="list-style-type: none"> - Reubicación y replanteo de obras. - Forestación. - Manejo de bosques y recursos naturales - Capacitación - Coordinación interinstitucional.

CATEGORIA DEL PROYECTO

2

ANEXO 3: ANALISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA



INBIOL e.i.r.l.
SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA
Asesoramientos, Inspecciones, Certificaciones, Muestreos y Ensayos de Laboratorio
Licencia Municipal: 000766

INFORME DE ENSAYOS N° 0606 - 2014

SOLICITANTE : Ing. CIP. GIANCARLO EFRAIN TORRES VELA
PROYECTO : AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL Cas. GUIR GUIR-CAPTACIÓN EL CEREZO. Dist. SICCHEZ - Prov. AYABACA-REGION: PIURA.

I. DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : AGUA DE MANANTIAL
LUGAR DE MUESTREO : CAPTACIÓN EL CEREZO
SICCHEZ -Prov. AYABACA-REGION: PIURA.
NUMERO DE MUESTRAS : 01 CON APROX. 750 ml.
FECHA, RECEPCIÓN DE MUESTRA : 15-11-2014
RECOLECTOR DE LA MUESTRA : EL SOLICITANTE

II. ANALISIS SOLICITADO

MICROBIOLÓGICO

III. RESULTADOS:

ENSAYOS	RESULTADO	REQUERIDO Limite máx. permisible*	CONCLUSION
1. Número más probable de Coliformes totales (NMP/100ml)	< 1,8**	50	Conforme
2. Numeración de Coliformes fecales (E. coli termotolerante) (NMP/100ml)	00	00	Conforme

NMP: Número más probable

*NORMA LEGAL: Anexo 1: Categoría 1 El Peruano, 31-07-2008

** En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1,8 /100 ml, equivale a 00

IV. CONCLUSION: Los valores de los parámetros microbiológicos medidos, corresponden a la categoría A1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección). Según Anexo 1. Estándares Nacionales de calidad ambiental para agua. Categoría 1 Poblacional y recreacional : Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. El Peruano 31 de Julio del 2008.

METODOS USADOS:

Se aplicaron para los parámetros medidos los métodos indicados por:

-STANDARD METHODS for the examination of water & wastewater. 21st ed. 2005.

Lambayeque, 24 de noviembre de 2014



INBIOL e.i.r.l.
SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA

Dra. Graciela O. Albino Cornejo
GERENTE

ANEXO 4: ANALISIS FISICO-QUIMICO



INV BIOL e.i.r.l.
SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA
Asesoramientos, Inspecciones, Certificaciones, Muestras y Ensayos de Laboratorio
Licencia Municipal: 000766

INFORME DE ENSAYOS

N° 0606 - 2014

SOLICITANTE : Ing. CIP. GIANCARLO EFRAIN TORRES VELA
PROYECTO : AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN EL Cas.
GUIR GUIR-CAPTACIÓN EL CEREZO. Dist. SICCHEZ -
Prov. AYABACA-REGION: PIURA.

I. DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA : AGUA DE MANANTIAL
LUGAR DE MUESTREO : CAPTACIÓN EL CEREZO
SICCHEZ - Prov. AYABACA-REGION: PIURA.

NUMERO DE MUESTRAS : 01 CON APROX. 750 ml.

FECHA, RECEPCIÓN DE MUESTRA : 15-11-2014

RECOLECTOR DE LA MUESTRA : EL SOLICITANTE

II. ANALISIS SOLICITADO

FISICO-QUIMICO

III. RESULTADOS

ENSAYOS:	RESULTADO	REQUERIDO Límite máx. permisible*	CONCLUSION
1. TURBIDEZ	0,55 NTU	5 NTU	Conforme
2. COLOR	2 UC	15 UC	Conforme
3. pH. A 25°	6,91	6,5 - 8,5	Conforme
4. CONDUCTIVIDAD a 25°C	138,3 uS/cm	1,500 uS/cm	Conforme
5. SALINIDAD	0,1 ‰	-----	-----
6. SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	68,7 mg/L	1000 mg/L	Conforme
7. DUREZA TOTAL	150 mg/L	500 mg/L	Conforme
8. DUREZA CALCIO	80 mg/L	-----	-----
9. DUREZA DE MAGNESIO	70 mg/L	-----	-----
10. ALCALINIDAD FENOLTALEINICA	0,0 mg/L	-----	-----
11. ALCALINIDAD TOTAL	4,11 mg/L	-----	-----

Nota: La Dureza está expresada como CaCO₃ en mg/L

*NORMA LEGAL: Anexo 1: Categoría 1 El Peruano, 31-07-2008

IV. CONCLUSION: Los valores de los parámetros Físico-Químico medidos, corresponden a la categoría A₁. Según Anexo 1. Estándares Nacionales de calidad ambiental para agua. Categoría 1 Poblacional y recreacional: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable. El Peruano 31 de Julio del 2008.

MÉTODOS USADOS:

Se aplicaron para cada parámetro medido los métodos indicados por:

STANDARD METHODS for the examination of water & wastewater. 21^a ed. 2005.

Lambayeque, 24 de noviembre de 2014



Dra. Graciela O. Albino Cornejo
GERENTE

ANEXO 5: CUESTIONARIO APLICADO

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Encuestador (a): _____
Fecha de Entrevista: ____/____/____ Hora: _____
Departamento: _____ Provincia: _____ Distrito: _____
Dirección: _____

B. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

1. ¿Dispone todos los días de la semana de agua potable?
SI () NO ()
2. ¿La cantidad de agua que recibe es suficiente?
SI () NO ()
3. ¿Almacena usted el agua para el consumo de su familia?
SI () NO ()
4. ¿Los litros que almacena de agua en su casa son suficientes?
SI () NO ()
5. ¿La calidad del agua es buena?
SI () NO ()
6. ¿El agua llega limpia?
SI () NO ()
7. ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua?
SI () NO ()
8. ¿El agua antes de ser consumida le da algún tratamiento?
SI () NO ()
9. ¿Se abastece de otra fuente?
SI () NO ()
10. ¿La distancia de la vivienda hasta la otra fuente de abastecimiento es demasiado larga?
SI () NO ()
11. ¿El agua que viene de esta fuente, antes de ser consumida le da algún tratamiento?
SI () NO ()
12. Si se realizan obras para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿pagaría por el servicio?
SI () NO ()

ANEXO 6: PLANO DE UBICACION



FOTOGRAFIA 2

ANEXO 7: LUGAR DONDE SE CONSTRUIRÁ LA CAPTACIÓN DENOMINADA "EL CEREZO"



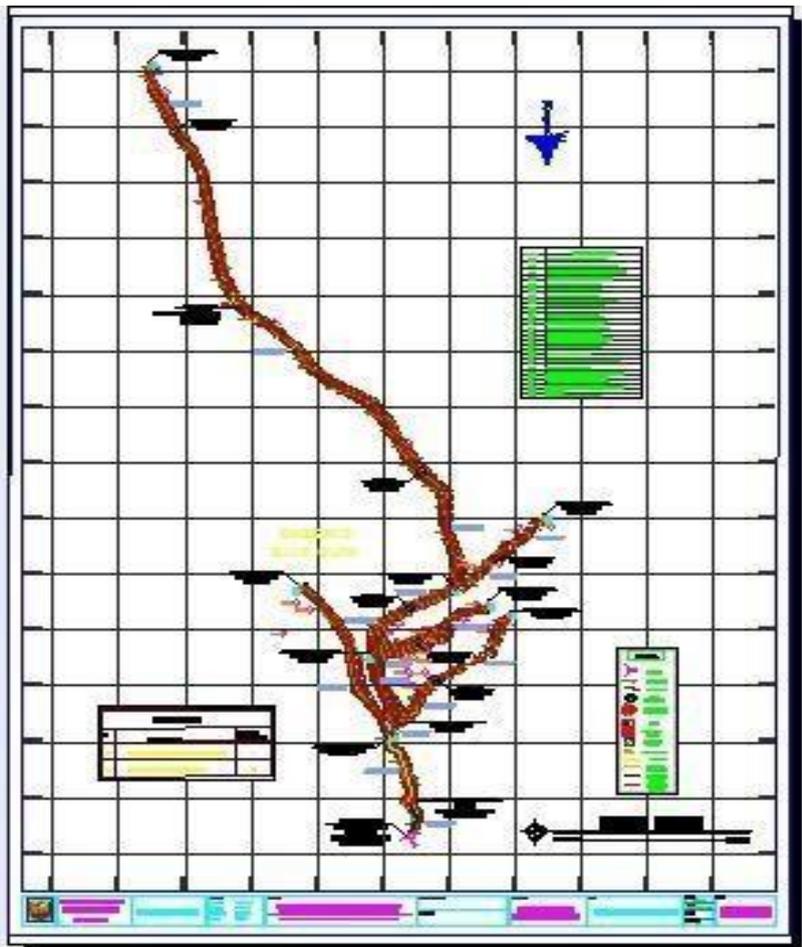
FOTOGRAFIA 3

ANEXO 8: DONDE PASARÁ LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.



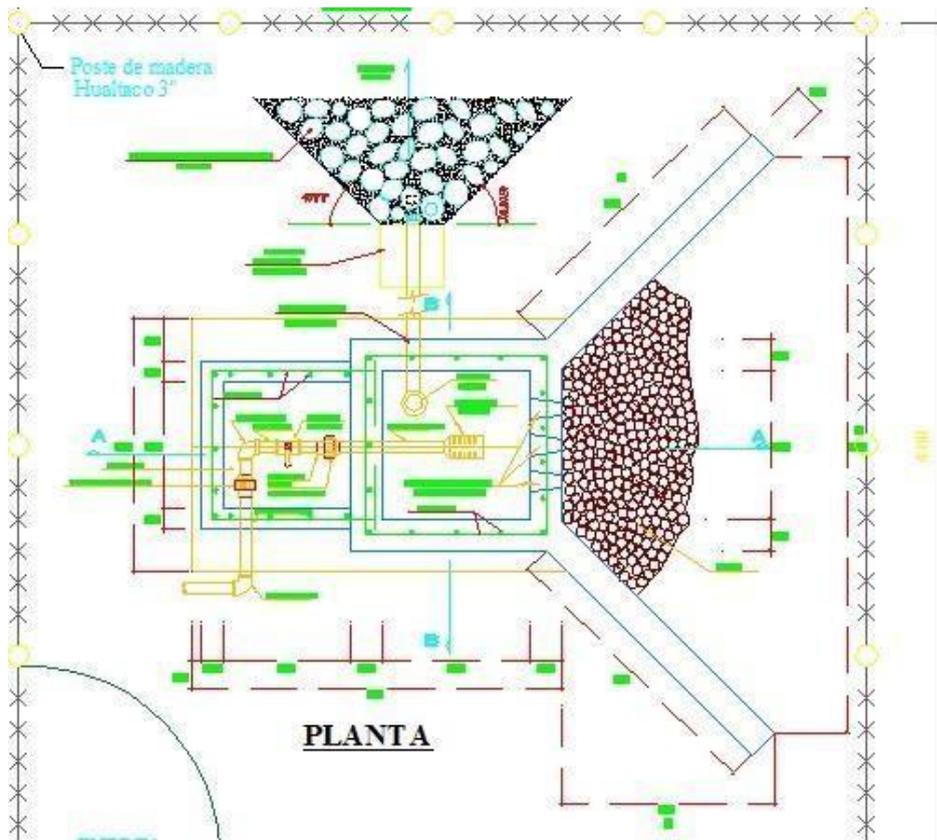
FOTOGRAFIA 4

ANEXO 9: PLANO CLAVE



FOTOGRAFIA 5

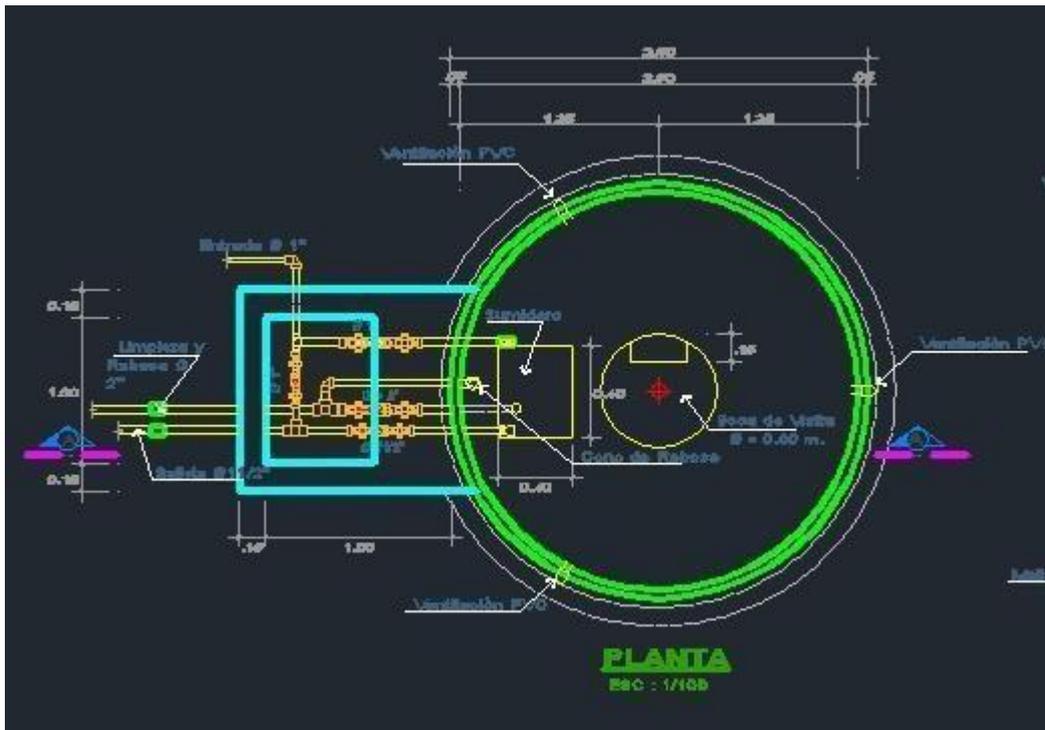
ANEXO 10: PLANO DE CAPTACION DEL PROYECTO



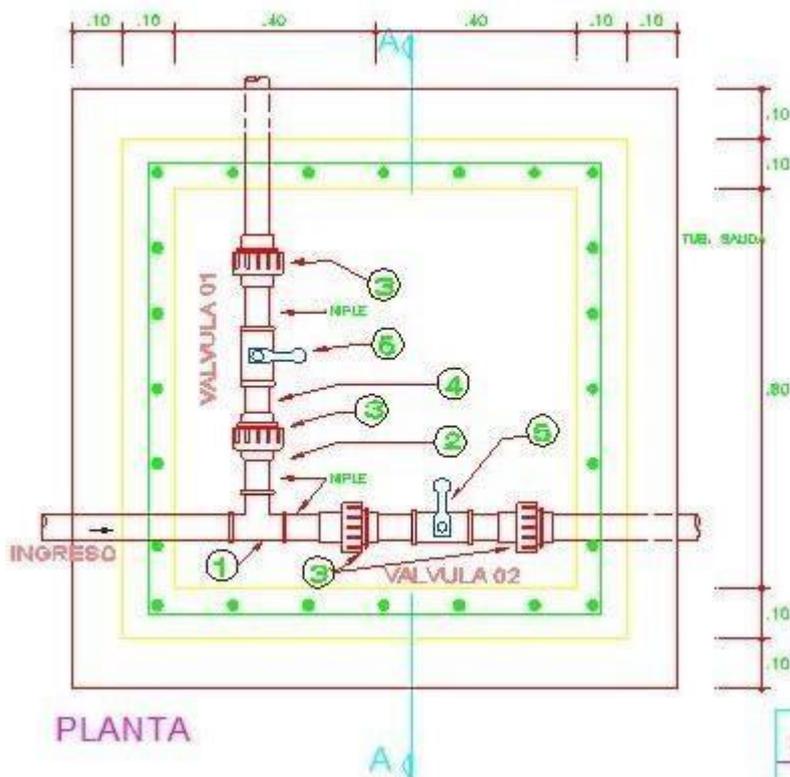
ANEXO 11: PLANO DE CONDUCCION DEL PROYECTO



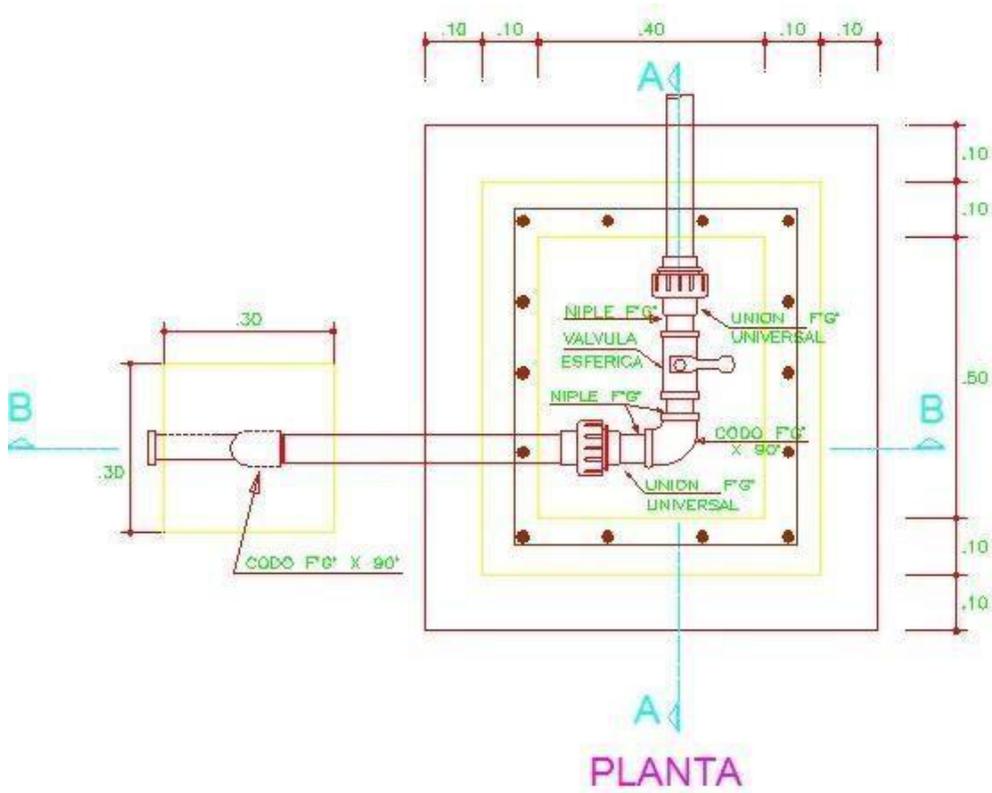
ANEXO 12: PLANO DE RESERVORIO DEL PROYECTO



ANEXO 13: VALVULA DE CONTROL



ANEXO 14: VALVULA DE PURGA



ANEXO 15: CAMARA ROMPE PRESION

